



2021

ISABEL MARIANA
SANTOS DE OLIVEIRA

EFEITOS DEPENDENTES DA INTENSIDADE DE UM
PROGRAMA DE TREINO DOMICILIÁRIO NA RIGIDEZ
ARTERIAL E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA EM
ADULTOS COM DIFICULDADE INTELECTUAL E DE
DESENVOLVIMENTO DURANTE PANDEMIA DE
COVID-19: UM ESTUDO RANDOMIZADO



2021

**ISABEL MARIANA
SANTOS DE OLIVEIRA**

**EFEITOS DEPENDENTES DA INTENSIDADE DE UM
PROGRAMA DE TREINO DOMICILIÁRIO NA RIGIDEZ
ARTERIAL E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA EM
ADULTOS COM DIFICULDADE INTELECTUAL E DE
DESENVOLVIMENTO DURANTE PANDEMIA DE
COVID-19: UM ESTUDO RANDOMIZADO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Sociais e Tecnologia da Universidade Europeia, para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisiologia do Exercício realizada sob a orientação científica do Doutor Pedro Xavier Melo Fernandes Castanheira, professor adjunto da Universidade Europeia.

Agradecimentos

Já diria a música “A Estrada” Banda Cidade Negra ...

‘Você não sabe o quanto eu caminhei

Pra chegar até aqui

Percorri milhas e milhas (...)’

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus, a minha mãe Isaura e minha família, ao meu namorado André e a família Vieira, as minhas amigas: Jade Moreira, Camila Schenkel e Ana Lia Ribeiro, que mesmo estando no Brasil se fizeram presentes, e a Natália Oxley que foi meu apoio em Portugal. Além de todos que contribuíram para a realização do projeto UPSIDE DOWNS no GCPLab. Em especial, aos participantes e seus familiares, a Ana Louseiro, a Sara Jorge pela partilha de experiências, mas acima de tudo pela disponibilidade e simpatia demonstradas.

Ao meu orientador Professor Doutor Xavier Melo, agradeço pelo ensinamento, apoio e incentivo durante todo o percurso, também pela maneira como conduziu a orientação deste trabalho.

Aos meus colegas Adma Lopes, Bruno Simão, Catarina Catela e o João Marôco que estiveram lado a lado, compartilhando os conhecimentos, as angústias e as alegrias durante todo o processo no laboratório.

Ao Pedro Pinteus, Tiago Silvestre, João Sardinha, Frederico Sousa, Carlos Pinto e Diogo Costa, que do início ao fim me acolheram, e se tornaram como família no percurso desta jornada.

palavras-chave

covid-19; confinamento; intervenção domiciliária; dificuldade intelectual; atividade física; capacidade cardiorrespiratória, rigidez arterial.

resumo

O factor de maior influência que pode contribuir para a prevalência de doenças cardiovasculares (DCV) é a rigidez arterial. Já a aptidão cardiorrespiratória (ACR) é responsável por gerar alterações na função vascular a nível estrutural, na população em geral e nas pessoas com dificuldade intelectual e de desenvolvimento (DID). O objetivo deste estudo foi comparar o efeito de dois programas de exercício domiciliário de intensidades distintas, mas com duração idêntica de 8 semanas, na ACR, rigidez arterial e atividade física de 17 adultos com DID. Métodos: Estudo controlado randomizado que envolveu dezassete pessoas com DID (11 homens e 6 mulheres), média de idade era de 26 ± 8 treino intervalado de sprint (SIT) e 29 ± 13 treino contínuo de intensidade moderada (MICT), que foram alocados para dois grupos de intervenção. Os participantes de ambos os grupos de intervenção receberam um programa de exercício realizado 3 vezes por semana durante 60 minutos cada sessão, via Google Meets. Os índices locais e regionais da rigidez arterial e o VO_2 pico foram avaliados antes (M1) e depois (M2) de cada momento de intervenção. Resultados: Um efeito principal do tempo no VO_2 pico ($p < 0,01$; $\eta^2 = 0,26$), sugere um decréscimo na ACR entre M1 e M2 ($d = -1,8$; IC 95%: $-0,2$ a $-3,4$ mL / kg / min). A rigidez arterial regional apresentou efeito significativo do tempo, observado na velocidade de onda de pulso (VOP) aórtica ($p < 0,01$; $\eta^2 = 0,46$), sugerindo uma diminuição na VOP aórtica de M1 para M2 ($d = -0,61$ m/s; IC 95%: $-0,1$ a $-1,1$ m/s). Hemodinâmica apresentou interação significativa (grupo*tempo) na cSBP, sugerindo que apenas o grupo SIT diminuiu a cSBP ($d = -6$; IC 95%: -17 a -5 mmHg), independentemente da idade, sexo, VO_2 pico, mas não da % massa gorda. Não foram observadas melhorias nas variáveis de composição corporal com a intervenção SIT ou MICT ($p > 0,05$), onde 53% dos participantes apresentavam excesso de peso e obesidade em M1 e M2 ($p = 0,32$). Não foram encontradas diferenças entre os grupos na atividade física total e atividade física de intensidade moderada-vigorosa ($p > 0,05$), porém houve um efeito significativo do tempo no comportamento sedentário (minutos por dia), sugerindo uma diminuição de M1 para M2 ($d = -75$; IC 95%: -148 a -3 minutos por dia). Conclusão: O programa de treino domiciliário com duração de 8 semanas, durante o período de confinamento, mostrou-se mais eficaz na diminuição pressão arterial central no grupo SIT comparado ao MICT. No entanto ambas as intervenções foram incapazes de manter os níveis de ACR, ainda que com benefício na rigidez arterial central de pessoas com DID. Os resultados obtidos neste estudo podem nortear futuramente a investigação sobre a prescrição eficaz do exercício para pessoas com DID, além de mostrar o papel fundamental do exercício, numa abordagem longitudinal.

|

Keywords

covid-19; lockdown; home-based; intellectual difficulty;
cardiorespiratory fitness; arterial stiffness

abstract

The most influential factor that can contribute to the prevalence of cardiovascular disease (CVD) is arterial stiffness. Cardiorespiratory fitness (CRF), on the other hand, is responsible for generating changes in vascular function at a structural level, in the general population and in people with intellectual and developmental difficulties (IDD). The aim of this study was to compare the effect of two home-based exercise programs of different intensities, but with identical duration of 8 weeks, on the ACR, arterial stiffness and physical activity of 17 adults with IDD. Methods: Randomized controlled study involving seventeen people with IDD (11 men and 6 women), mean age was 26 ± 8 sprint interval training (SIT) and 29 ± 13 moderate intensity continuous training (MICT), who were allocated to two intervention groups. Participants in both intervention groups received a home-based exercise program performed 3 times a week for 60 minutes each session, via Google Meets. The local and regional indices of arterial stiffness and the VO_2 peak were evaluated before (M1) and after (M2) of each intervention time. Results: A major effect of time on peak VO_2 ($p < 0.01$; $\eta^2 = 0.26$) suggests a decrease in ACR between M1 and M2 ($d = -1.8$; 95% CI: -0.2 a $-3.4 \text{ mL / kg / min}$). Regional arterial stiffness showed a significant effect of time, observed in aortic pulse wave velocity (PWV) ($p < 0.01$; $\eta^2 = 0.46$), suggesting a decrease in aortic PWV from M1 to M2 ($d = -0.61 \text{ m/s}$; 95% CI: -0.1 to -1.1 m/s). Hemodynamics showed a significant interaction (group*time) in cSBP, suggesting that only the SIT group decreased cSBP ($d = -6$; 95% CI: -17 to -5 mmHg), regardless of age, sex, peak VO_2 , but not % fat mass. There were no improvements in body composition variables with the SIT or MICT intervention ($p > 0.05$), where 53% of participants were overweight and obese in M1 and M2 ($p = 0.32$). No differences were found between the groups in total physical activity and moderate-vigorous physical activity ($p > 0.05$), but there was a significant effect of time on sedentary behavior (minutes per day), suggesting a decrease from M1 to M2 ($d = -75$; 95% CI: -148 to -3 minutes per day). Conclusion: The home training program lasting 8 weeks, during the confinement period, proved to be more effective in decreasing central blood pressure in the SIT group compared to MICT. However, both interventions were unable to maintain ACR levels, albeit with a benefit in central arterial stiffness in people with IDD. The results obtained in this study may guide future research on the effective prescription of exercise for people with IDD, in addition to showing the fundamental role of exercise, in a longitudinal approach.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - UPSIDE DOWNS fluxograma proposto do participante.	18
Figura 2 - Exemplo de Intervenção de um plano de treino contínuo de intensidade moderada por sessão.	22
Figura 3 - Exemplo de um plano de treino intervalado sprint.	23
Figura 4 - Efeito do tempo da intervenção na Aptidão cardiorrespiratória	32
Figura 5 - Efeito do tempo de intervenção na rigidez arterial regional.	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos participantes por grupo, pré-intervenção.	29
Tabela 2 - Valores de frequência cardíaca obtidos nas sessões representativas.	30
Tabela 3 - Efeito da intervenção na aptidão cardiorrespiratória.	31
Tabela 4 - Efeitos da intervenção na rigidez arterial local.	33
Tabela 5 - Efeitos da intervenção na hemodinâmica.	35
Tabela 6 - Efeitos da intervenção na composição corporal.	36
Tabela 7 - Efeitos da intervenção na atividade física.	37

Índice de Conteúdo

RESUMO	I
ABSTRACT	II
LISTA DE FIGURA	III
LISTA DE TABELAS	IV
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 COVID-19	1
1.1.2 COVID-19 E PESSOAS COM DIFICULDADE INTELLECTUAL E DE DESENVOLVIMENTO: IMPACTO DAS MEDIDAS PREVENTIVAS DO CONFINAMENTO	2
1.2 INATIVIDADE FÍSICA E SEDENTARISMO NA DIFICULDADE INTELLECTUAL E DE DESENVOLVIMENTO DURANTE O COVID-19	3
1.3 CONSEQUÊNCIAS DA INATIVIDADE FÍSICA E DOENÇAS CARDIOVASCULARES	4
1.4 DOENÇAS CARDIOVASCULARES	6
1.5 FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR NA DID	8
1.7 VIABILIDADE DE INTERVENÇÕES HIIT	12
1.8 INTERVENÇÕES DE SUPORTE REMOTO	13
2 OBJETIVO DO ESTUDO	16
3 MÉTODOS:	17
3.1 DESIGN	17
3.2 PARTICIPANTES	18
3.3 RANDOMIZAÇÃO	19
4 INTERVENÇÃO	19
4.1 TREINO CONTÍNUO DE INTENSIDADE MODERADA (MICT)	21
4.2 TREINO INTERVALADO SPRINT (SIT)	22
5 AVALIAÇÕES	23
5.1 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO	24
5.1.1 TESTE DE ESFORÇO MÁXIMO CARDIOPULMONAR	24
5.2 PRESSÃO ARTERIAL	24
5.3 RIGIDEZ ARTERIAL	25
5.3.1 RIGIDEZ REGIONAL E PRESSÃO ARTERIAL	25
5.3.2 RIGIDEZ ARTERIAL LOCAL E PRESSÃO ARTERIAL	26
5.4 ATIVIDADE FÍSICA E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO	26
5.5 COMPOSIÇÃO CORPORAL	27

6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	28
7 RESULTADOS	28
7.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PROGRAMAS DE TREINO	28
7.2 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA	30
7.3 RIGIDEZ ARTERIAL	32
7.4 HEMODINÂMICA	34
7.5 COMPOSIÇÃO CORPORAL	35
7.6 ATIVIDADE FÍSICA	36
8 DISCUSSÃO	37
8.1 EFEITO DO EXERCÍCIO NA APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA	37
8.2 EFEITO DO EXERCÍCIO NA RIGIDEZ ARTERIAL	39
8.3 EFEITO DO EXERCÍCIO NA HEMODINÂMICA	40
8.4 COMPOSIÇÃO CORPORAL	42
8.5 ATIVIDADE FÍSICA	42
9 LIMITAÇÕES	43
10 CONCLUSÃO	44
11 DECLARAÇÃO DE INTERESSE	44
REFERÊNCIAS	45
ANEXOS	65
ANEXO 1 – CONSENTIMENTO INFORMADO	65
ANEXO 2: EXERCÍCIOS REALIZADOS NA INTERVENÇÃO DOMICILIÁRIA	77
Fase 1 do treino aeróbio do grupo SIT	77
Fase 1 do treino aeróbio do grupo MICT	78
Fase 2 e 3 do treino aeróbio do grupo SIT	79
Fase 2 e 3 do treino aeróbio do grupo MICT	80
Fase 1 do treino de equilíbrio	81
Fase 2 do treino de equilíbrio	82
Fase 3 do treino de equilíbrio	83
Fase 1, 2 e 3 do treino de resistência	84
ANEXO 3: CRONOGRAMA DE INSCRIÇÃO, INTERVENÇÃO E AVALIAÇÕES PARA A DURAÇÃO DO ESTUDO	86

1 Introdução

1.1 Covid-19

A população mundial tem vindo a ser afetada em todas as esferas após o aparecimento de um vírus totalmente desconhecido denominado COVID-19 em dezembro de 2019, sendo este caracterizado como uma síndrome respiratória aguda grave induzida pelo coronavírus 2 (SARS-CoV-2), que gerou uma das maiores crises pandêmicas mundiais, desafiando os investigadores e demais profissionais da área da saúde.

Segundo Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021), estão confirmados 259 607 000 casos, 5 170 000 óbitos confirmados, e, entretanto, 54% da população já foi vacinada com a primeira dose. A transmissão do SARS-CoV-2 é agravada pelo elevado tempo médio de incubação, que gira em torno de 5-6 dias aproximadamente, podendo, no entanto, ter uma variação de 0 a 24 dias (Kraemer et al., 2020). Os indivíduos mais velhos e pessoas com comorbidades, tais como hipertensão (HTA), diabetes mellitus (DM), ou fatores de risco que contribuem para doença cardiovascular (DCV), acabam por ser os mais afetados por este vírus (Jiménez-Pavón et al., 2020).

As pessoas com Dificuldade Intelectual e de Desenvolvimento (DID), resultante das comorbidades que normalmente possuem, como por exemplo as doenças respiratórias, que estão entre uma das principais causas de morte em pessoas com DID (Buono et al., 2021), apresentam um risco elevado para o desenvolvimento de sintomas mais graves após a infeção pelo COVID-19. Além da incidência alta de problemas de saúde física, bem como circunstâncias sociais, barreiras que impedem a compreensão nesta população, criam ambientes ideais para que estes sintomas mais graves se façam presentes (Courtenay & Perera, 2020; Fitzgerald et al., 2020; Lima et al., 2020).

Entretanto, as medidas de distanciamento social, isolamento social e quarentena foram as alternativas tomadas pelos governos em todo o mundo como medida de contenção da infeção (Theis et al., 2021), que acabou por gerar diversos impactos físicos, psicológicos e/ou comportamentais, também nas pessoas com DID (Landes et al., 2020).

1.1.2 COVID-19 e pessoas com dificuldade intelectual e de desenvolvimento: impacto das medidas preventivas do confinamento

Os efeitos da pandemia do COVID-19 afetaram todos os grupos da sociedade, mas as pessoas com DID são particularmente vulneráveis às consequências físicas, mentais e sociais da pandemia. Em parte, devido aos seus problemas de saúde física, dificuldades cognitivas que podem limitar a compreensão de informação, o que gera dependência de seus cuidadores, que acabam por deixar as pessoas com DID em maior risco de infecção (Grier et al., 2020).

O *stress* associado ao medo de contrair a doença e o impacto da redução das oportunidades de atividade física (AF) provavelmente afetaram profundamente as condições físicas e a saúde mental em pessoas com DID (Fitzgerald et al., 2020), mesmo que várias exceções tenham sido criadas para pessoas com DID em toda Europa, incluindo a não obrigatoriedade do uso de máscaras faciais em público e permitindo o aumento de exercícios diários durante os períodos de confinamento (Oakley et al., 2021).

Uma revisão realizada entre fevereiro e junho de 2020, indicou que a taxa de mortalidade estimada da Covid-19 para pessoas com DID era entre 3,1 e 3,6 vezes (Public Health England, 2020). Isso pode ser porque as pessoas com DID possuem maiores probabilidades de ter condições de saúde existentes que podem colocá-los em risco aumentado (Emerson et al., 2016), como doenças respiratórias (Turk et al., 2020); são mais propensos a viver em ambientes com grupos maiores de pessoas (Landes et al., 2020); e são mais propensos a exigir contacto físico para ajudá-los com atividades pessoais (Boyle et al., 2020).

A alternativa utilizada para minimizar os efeitos deletérios do confinamento domiciliário, foi incentivar a prática de atividade física em casa, como uma estratégia essencial para a manutenção da saúde tanto física como mental. O nível de atividade física está relacionado com o aumento do bem-estar no período do confinamento devido ao COVID-19 (Hammami et al., 2020). Os comprometimentos com hábitos ativos são de suma importância na neutralização dos efeitos que prejudicam a saúde mental e física, durante o período de confinamento (López-Bueno et al., 2020).

Contudo, o que se notou foi o caminho inverso, e por isso, manter hábitos sedentários juntos com inatividade física, foram relacionados a um crescimento contínuo da ansiedade e stress (Jiménez-Pavón et al., 2020). Durante o confinamento, houve uma grande diminuição da prática de atividade física nos países europeus em torno de 7% a 38%, na população em geral (Doody & Keenan, 2021). Assim, as restrições da COVID-19 provavelmente exacerbaram as barreiras ambientais e individuais, que impediram as pessoas com DID de participar em atividades físicas (Theis et al., 2021).

1.2 Inatividade Física e Sedentarismo na Dificuldade Intelectual e de Desenvolvimento durante o COVID-19

Segundo informações disponibilizadas pela European Heart Network (EHN, 2020), Portugal encontra-se entre os quatro primeiros países da Europa, que apresentam maiores índices de inatividade física. Esta situação agravou-se por consequência de as medidas de confinamento terem sido particularmente agressivas nos grupos mais vulneráveis, especificamente os idosos e pessoas com DID, que possuem características muito semelhantes (ex: envelhecimento da vasculatura arterial, etc...) (Lacolley et al., 2017).

O envelhecimento arterial precoce, conceito introduzido em 2008, é verificado quando o processo normal de envelhecimento é acelerado, e quando as artérias apresentam características normalmente observadas em idades mais avançadas (Cunha et al., 2015).

Em contrapartida, pessoas com DID possuem barreiras que impossibilitam alcançar níveis de atividade físicas, idênticas aos seus pares sem DID como por exemplo, autonomia para utilização dos transportes públicos, acessibilidade a instalações desportivas e custo elevado associado (Oviedo et al., 2020). Em adição, o agravamento durante o período de confinamento foi potencializado devido à falta de acesso a equipamentos, profissionais capacitados, instalações, meios tecnológicos e terapias (Hammami et al., 2020).

Um estudo realizado no Reino Unido, um dos epicentros da pandemia na Europa, apontou que 61% dos 125 países responsáveis de educação de indivíduos com DID que foram entrevistados, repararam modificações na componente física de maneira negativa nos seus filhos durante o primeiro estado de confinamento (Turk et al., 2020). Mais de 50% dos pais referiram que os filhos

com DID realizaram 65% menos atividade física durante o confinamento domiciliar, comparado ao período pré-confinamento. Esta diminuição de atividade física foi acompanhada de um aumento significativo de 4-6 horas por dia no comportamento sentado na população em geral (Theis et al., 2021; Vitale et al., 2020).

1.3 Consequências da Inatividade Física e Doenças Cardiovasculares

O surto de COVID-19 levou a que os governantes mundiais aplicassem restrições para ajudar a reduzir a taxa de infecção, como limitar a participação em atividades diárias, viagens e acesso a muitas formas de exercícios (por exemplo, os ginásios foram fechados, reuniões em grupo foram proibidas e aumento do distanciamento social foi implementado) (Courtenay & Perera, 2020). As oportunidades e ofertas de AF provavelmente afetaram profundamente a saúde física e mental em pessoas com DID (Fitzgerald et al., 2020; Oakley et al., 2021).

É importante ressaltar que estes impactos acabam por potencializar alguns aspetos comuns entre as pessoas com DID, que apresentaram desde cedo um decréscimo na ACR e uma tendência elevada para doenças como obesidade, hipertensão e hiperlipidemia (Lin et al., 2010). Embora possa haver várias razões para essas diferenças de saúde (Emerson et al., 2016; Krahn et al., 2006), tais fatores de estilo de vida de alto risco são conhecidos por acelerar o desenvolvimento de processos fisiopatológicos sinérgicos, como rigidez arterial (Krahn et al., 2006; Palombo & Kozakova, 2016) e aterosclerose (Lechner et al., 2020).

A rigidez arterial acaba por refletir as alterações degenerativas a nível da matriz extracelular na camada média e é caracterizado por fratura por fadiga da elastina e deposição e reticulação de colágeno. Do ponto de vista patológico, o enrijecimento arterial é distinto da aterosclerose, processo que envolve tipicamente a camada íntima e é caracterizado pelo acúmulo de lipídeos, migração de células inflamatórias e de células musculares lisas vasculares e desenvolvimento de células espumosas.

Assim, biomarcadores de imagem de dano vascular na estrutura e função, como espessura da íntima-média da carótida (cIMT) e velocidade da onda de pulso (VOP), respetivamente, podem integrar os efeitos a longo prazo de todos os fatores de risco cardiovascular. O aumento da VOP aórtica já é considerado um órgão-alvo subclínico em pacientes hipertensos (Mancia et al., 2013),

uma vez que foi demonstrado que prediz eventos cardiovasculares futuros (Vlachopoulos et al., 2014) e melhora a reclassificação para uma categoria de maior risco.

Embora sua utilidade seja de maior valia, as pesquisas envolvendo a VOP aórtica em sua grande maioria não são realizadas em pessoas com DID. Onde os poucos estudos focaram apenas em pessoas com síndrome de Down (SD) e não em dificuldades intelectuais de uma maneira geral. A doença cardíaca congênita na síndrome de down é relatada como sendo de 40 a 63% e é uma das principais causas de morbidade e mortalidade precoce (Freeman et al., 1998).

Combinado a problemas intelectuais, autonômicos, comportamentais e físicos específicos da síndrome, como hipotonia e frouxidão ligamentar (Fernhall et al., 2013) eles desafiam a mudança dos resultados da triagem de alterações vasculares nos estágios assintomáticos, para melhorias na estratificação de risco cardiovascular de pessoas com DID em geral (Weterings et al., 2020). As consequências da inatividade física afetam a saúde cardiovascular, causando atrofia cardíaca (Liu et al., 2015), aumento da rigidez arterial, aumento do estresse oxidativo e inflamação, piora do perfil cardiovascular, aumento do risco de mortalidade por DCV (Timmis et al., 2020).

Os mecanismos por trás da disfunção cardiovascular causada pela inatividade podem causar alterações em vários níveis. Essas alterações podem se sobrepor ao aumento do estresse oxidativo e da inflamação, que também aumentam com a diminuição do nível de atividade física (Shanely et al., 2013).

Por tal razão, utilizar a atividade física como estratégia universal que apresenta melhorias dos fatores-chave, como a aptidão cardiorrespiratória (ACR), composição corporal, rigidez arterial que são os principais preditores de saúde, reduzindo o risco de incidência de DCV (Tanaka, 2015), são fundamentais para minimizar os tais efeitos. Além de apresentar benefícios em outras variáveis como na saúde óssea e bem-estar psicológico (World Health Organization, 2020).

E, mesmo que o exercício e a atividade física desempenham um papel importante no controle de tantos fatores, como o tempo sedentário, a composição corporal, a massa livre de gordura, a massa gorda e a rigidez arterial, as pessoas com DID ainda não cumprem com as

diretrizes recomendadas para atividade física (Hassan et al., 2019). Para ser mais preciso, entre 67% - 83% das crianças e adultos com DID não atingem a quantidade recomendada de atividade física (Stanish & Temple, 2012). As novas diretrizes recomendadas pela *Organização Mundial da Saúde (OMS)* (Bull et al., 2020) e a *American College of Sports Medicine (ACSM)* (Riebe et al., 2018), sugerem que, adultos com idades entre 18 e 64 anos, devem participar de 150 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa por semana.

Um estudo realizado por Stanish & Temple (2012) concluíram que adultos com DID acabam por não atingir a quantidade recomendada de atividade física sugerida pela OMS e, pior que isso, é o facto desta população apresentar níveis significativamente mais baixos de atividade física, em comparação com a população em geral, indo ao encontro dos estudos que apontam o acréscimo de risco para as DCV. Morris et al., (1953) em seu estudo apresentou o aumento da mortalidade cardiovascular em motoristas de ônibus (inativos) em comparação com condutores de ônibus (ativos) de Londres, encorajou uma série de estudos epidemiológicos que demonstraram as ligações entre inatividade física e risco cardiovascular.

1.4 Doenças Cardiovasculares

As doenças cardiovasculares (DCV) são a causa número um de mortalidade, representando 32% das mortes na população mundial (World Health Organization, 2020). Sendo um problema preocupante que necessita ser resolvido na maioria dos países (Tanaka, 2015). Pessoas com DID apresentam uma taxa de mortalidade excessiva duas a quatro vezes maior do que pessoas sem DID (Zaal-Schuller et al., 2015), o que representa aproximadamente 2% de toda a população do mundo (Maulik et al., 2011) e o risco de desenvolver DCV é maior (Murthy & Hsieh, 2021a; Piepoli et al., 2016).

Os fatores de risco são classificados em modificáveis: sedentarismo e excesso de peso, DM, dislipidemia, HTA, hábitos tabágicos, consumo abusivo de bebidas alcoólicas; e não modificáveis: idade, sexo, historial familiar de DCV. Estes fatores de risco indicam um risco aumentado (Weterings et al., 2019) que ainda são um grande problema na Europa, não apenas na população em geral, mas também em pessoas com DID (Tyrer & McGrother, 2009). Consequentemente, as DCV representam uma das mais importantes causas de óbito entre

peessoas com DID (O’Leary et al., 2018) e, além disso, essas doenças também são a principal causa de morte prematura nesta população (Vancampfort et al., 2020).

Segundo estudos, as taxas de mortalidade por DCV parecem não estar diminuindo ao longo do tempo. Mais de 80% da prevalência de DCV pode ser atribuída à doença dos vasos sanguíneos como doença arterial coronariana, acidente vascular cerebral e hipertensão que são todas doenças arteriais, e o factor de maior influência que pode contribuir para a prevalência de DCV é a rigidez arterial (Tanaka, 2015; Timmons et al., 2010).

Podemos citar que a doença arterial coronariana (DAC) decorrente da aterosclerose, que é caracterizada pela diminuição do diâmetro do vaso, decorrente de acúmulo de placas de ateroma, como terceira principal causa de mortalidade no mundo, estando associada a mais de 17 milhões de mortes por ano (Roth et al., 2018). A DAC é causada pelo aperto das artérias coronárias que tem a função de fornecer sangue ao coração, e quando essas artérias estão extremamente contraídas, durante a prática de atividade física, as pessoas com DAC podem sentir falta de ar e dores no peito. E, em última análise, se uma artéria coronária ficar bloqueada, pode causar um ataque cardíaco e outros problemas de saúde, como insuficiência cardíaca e problemas de ritmo cardíaco (Stancliffe & Anderson, 2017).

Na DID, principalmente em pacientes com síndrome de Prader-Willi, pode haver maior alteração do desenvolvimento de DAC, provavelmente devido à alta carga de fatores de risco cardiovascular que essa população normalmente apresenta (Brás et al., 2018). A boa notícia sobre a DAC é que ela pode ser evitada pelo controlo de fatores de risco modificáveis, como hipertensão, hiperlipidemia, obesidade e sedentarismo (Smith & Fernhall, 2011).

O acidente vascular cerebral (AVC) é outra doença cardiovascular que não só é prevalente na população em geral, mas também em pessoas com DID. Estima-se que entre os anos de 2012 e 2030, o envelhecimento da população, juntamente com uma diminuição na letalidade após o AVC, deverá aumentar a incidência de AVC em 3,4 milhões de pessoas (Boehme et al., 2017). A maioria dos acidentes vasculares cerebrais são isquémicos (cerca de 80%) normalmente causados por trombose ou embolia que, consequentemente, cria uma restrição do fluxo sanguíneo (Benjamin et al., 2019; Boehme et al., 2017). Assim como a DAC, existem alguns fatores de risco

que são modificáveis: hipertensão, sedentarismo, hiperlipemia e obesidade, deixando uma oportunidade de avaliar esses fatores e possivelmente prevenir AVC isquêmico (Boehme et al., 2017).

A insuficiência cardíaca, caracterizada pela incapacidade do coração em bombear osangue de forma efetiva (Salvadó-Hernández et al., 2018) que também é uma doença cardiovascular, afeta mais de 10% dos indivíduos com mais de 70 anos e afeta principalmente os idosos. Geralmente ocorre após os 65 anos de idade e o risco aumenta à medida que as pessoas envelhecem (Institute for Quality and Efficiency in Health Care, 2006). Um estudo constatou que a incidência de insuficiência cardíaca em pessoas com DID é maior do que na população geral, ao comparar indivíduos com 50 ou mais anos (de Winter et al., 2016).

Os principais fatores de risco para insuficiência cardíaca são DM2, obesidade, hábitos tabágicos e consumo de álcool e, assim como os fatores de risco para DAC e AVC, os fatores de risco para insuficiência cardíaca também são modificáveis através de mudanças de hábito, nomeadamente incremento de atividade física regular (Institute for Quality and Efficiency in Health Care, 2006).

1.5 Fatores de risco cardiovascular na DID

A HTA é uma condição clínica multifatorial caracterizada por elevação sustentada dos níveis de pressão arterial ≥ 130 e/ou 90 mmHg. Frequentemente se associa a distúrbios metabólicos, alterações funcionais e/ou estruturais de órgãos-alvo, sendo agravada pela presença de outros fatores de risco, como dislipidemia, obesidade abdominal, DM (Weber et al., 2014). A HTA em pessoas com DID têm alta prevalência (48%), assim como na população em geral, e também é um importante factor de risco para a incidência de DCV (de Winter et al., 2016). Um estudo realizado por (Schroeder et al., 2020), contou com uma amostra de 33.122 pessoas maiores de 18 anos com DID mostrou que 48% dos participantes eram hipertensos e sua prevalência aumenta com o envelhecimento.

A hipertensão por ser uma condição silenciosa, muitas pessoas acabam não perceber seu surgimento, no entanto, com o passar do tempo, suas progressões acabam por danificar os vasos sanguíneos, criando um cenário favorável para um evento cardíaco, um derrame cerebral e/ou o

surgimento da doença arterial periférica (Institute for Quality and Efficiency in Health Care, 2006). O surgimento das doenças dos vasos sanguíneos é particularmente importante em pessoas com DID por inúmeras razões, uma delas é prever o risco potencial que o aumento da rigidez arterial possui (Townsend et al., 2015). E, de facto, a rigidez das artérias centrais na população em geral demonstrou estar associada a eventos cardiovasculares (Hansen et al., 2006).

A perda de elasticidade arterial ou a partir de outro ponto de vista, um aumento da rigidez arterial acontece com a progressão dos anos e / ou com a presença da doença. A população em geral e as pessoas com DID acabam por apresentar aumento da rigidez arterial, que por sua vez, inflige aumento da demanda energética do coração e transfere energia pulsátil para a circulação sistêmica, que consequentemente danifica órgãos-alvo do corpo (Townsend et al., 2015). Mesmo pensando que os mecanismos que levam ao declínio cognitivo com o envelhecimento são multifatoriais, muitos estudos têm dado atenção à possibilidade de a rigidez arterial de grandes artérias como aorta e carótida afetar a hemodinâmica intracraniana e a cognição (Liu et al., 1995).

Enquanto ocorre o envelhecimento, essas artérias tornam-se menos elásticas e, em vez disso, tornam-se mais rígidas. Este processo em que as artérias ficam mais rígidas associado à perda da capacidade tamponamento intrínseca dos vasos provoca um aumento da pulsatilidade hemodinâmica (Tarumi et al., 2014).

Dito isso, foi assimilado que o aumento da rigidez macro vascular extracraniana com o envelhecimento expõe áreas mais frágeis do cérebro devido ao excesso de pulsatilidade hemodinâmica, causando dano cerebrovascular e, consequentemente, declínio cognitivo tanto na população em geral, como em pessoas com DID (Oh et al., 2017). Portanto, é importante controlar e manter a elasticidade dos vasos, principalmente das grandes artérias. No entanto, estudos também relataram que outros fatores como altura, índice de massa corporal e frequência cardíaca podem ter um impacto relevante no comportamento das grandes artérias (Rodrigues et al., 2011).

Um estudo que incluiu pessoas com DID, principalmente com SD, mostrou que 19% dos participantes tinham dois ou mais fatores de risco, incluindo hipertensão, diabetes mellitus. Outro exemplo é um estudo transversal realizado na Holanda que abrangeu 470 indivíduos com

DID que mostrou a alta prevalência de alguns fatores de risco como sobrepeso abdominal (70,4%), diabetes (8,7%), hipertensão (36, 8%) e hipercolesterolemia (31,8%) (de Winter et al., 2016). Levando em consideração as questões relacionadas com níveis baixos de AF, existe possibilidade de a ACR também ser afetada nesta população, um exemplo são as pessoas com SD, que também apresentam diminuição da capacidade de trabalho com relação ao exercício aeróbio (Mendonça et al., 2011).

Apesar de existirem inúmeros fatores que potencializam essa baixa capacidade de trabalho, como uma restringida economia de exercício, reduções na força muscular, modificações na biomecânica da marcha, adiposidade elevada e falta de motivação (Roth et al., 2018) isso está principalmente relacionado com o baixo pico do consumo de oxigénio (VO_2 pico) que esta população apresenta (Fernhall et al., 2013). Na origem desse problema, para além dos baixos níveis de atividade física (Mendonça et al., 2018), está também uma disfunção no Sistema Nervoso Autónomo (SNA) presente nesta população que se exterioriza através de respostas reduzidas da frequência cardíaca a tarefas simpatoexcitatórias agudas (Jiménez-Pavón et al., 2020).

Essa disfunção explica-se pelo não aumento de catecolaminas circulantes em resposta ao exercício máximo que esta população apresenta, que se traduz em frequência cardíaca (FC) e valores de pressão arterial mais baixos em resposta ao exercício que vão provocar valores de VO_2 pico mais baixos (Fernhall et al., 2013). Para além dos indivíduos com SD, também já há estudos que demonstram a mesma disfunção autonómica em indivíduos com DID sem SD (Sherman et al., 2020).

Sendo assim sugerem que, incrementar atividades físicas e melhorar a ACR pode contribuir para uma melhor gestão para auxiliar a gerir o controlo da composição corporal desta população, pode ser um factor chave para a manutenção da saúde cardiovascular, embora seja importante para atenuar os estilos de vida pouco saudáveis.

1.6 Efeito do Exercício Físico em Pessoas com Dificuldade Intelectual e de Desenvolvimento

É de senso comum os inúmeros benefícios que o exercício físico gera na população. Os programas de exercícios voltados para pessoas com DID devem levar em consideração as

recomendações gerais, mas, sem esquecer que é necessário realizar adaptações específicas na aplicação de programas para essa população. Entretanto, o desafio é aumentado pois, pessoas com DID precisam de suporte específico, incentivo adicional e muitas vezes acabam por interromper o exercício quando percebem qualquer tipo de desconforto (Bossink et al., 2017).

Dentre as várias intervenções de exercícios envolvendo adolescentes, adultos jovens, adultos de meia-idade e idosos com DID, a literatura aponta a implementação de programas de exercício aeróbico de intensidade moderada (MICT), que são caracterizadas sessões de exercício mais longa e de maneira contínua com intensidade moderada, porém em estado estacionário. Essas intervenções usaram MICT combinado com força, equilíbrio e flexibilidade (Mendonça et al., 2011) e relataram efeitos benéficos no consumo de oxigênio de pico (VO_2 pico), força, equilíbrio e flexibilidade.

Outro estudo relatou melhorias na coordenação motora e pressão arterial (Oviedo et al., 2014). Shenouda et al., (2017) relatam que o MICT apresentou efeitos positivos na melhoria da rigidez arterial aórtica em adultos jovens, adultos de meia-idade e idosos sem DID. No entanto, o treino intervalado de alta intensidade (HIIT) permite acumular maior volume com intensidade superior em uma sessão de exercício comparado com MICT (Ross et al., 2016), e além disso, o HIIT demonstrou provocar melhorias iguais ou superiores em comparação com o MICT. Por tais razões, o HIIT parecia ser uma opção melhor do que o MICT, uma vez que é um método mais eficiente em termos de tempo com resultados iguais ou até melhores (Boer et al., 2014; Calders et al., 2011).

Existem intervenções que utilizam o treino intervalado de sprint (SIT) que é caracterizado por esforços realizados em intensidades $\geq 100\%$ da potência aeróbia e inclui períodos curtos máximos ou supramáximos (5–30 s) intercalados com períodos de recuperação ativa ou passiva (Sultana et al., 2019). Dois estudos com adultos jovens com DID (Boer et al., 2014) e adultos com síndrome de Down (Boer & Moss, 2016), mostraram melhorias no pico de VO_2 , resistência muscular e pressão arterial.

Na população em geral, esse tipo de exercício tem sido proposto como uma estratégia alternativa eficiente em termos de tempo. Estudos de pesquisa relataram que ambos os

programas (SIT e MICT) induziram melhorias semelhantes na estrutura e função vascular periférica (Rakobowchuk et al., 2013) na rigidez arterial (Cocks et al., 2013) e pico de VO_2 (Gist et al., 2014).

Segundo Kessler et al., (2012) séries curtas de exercícios com esforço máximo podem ser uma alternativa interessante e eficiente em termos de tempo para implementar no programa de treino de pessoas com DID, que não estão motivadas para exercícios contínuos. A hipótese relacionada ao uso do treino intervalado é que os segmentos de atividade física vigorosa podem promover maiores adaptações devido ao aumento do estresse celular, enquanto sua menor duração e os intervalos de recuperação em comparação com o MICT, permitindo que mesmo pessoas não treinem consigam realizar sessões de treino em intensidades mais elevadas do que habitualmente seriam capazes se treino em estado estacionário.

Além disso, episódios agudos de exercícios característicos do treino intervalado provocam adaptações de longo prazo na função e estrutura arterial (Green et al., 2017). Alguns autores sugeriram que o treino intervalado demonstrou produzir melhores resultados na ACR do que o MICT na população em geral (Kessler et al., 2012).

Em crianças e jovens adolescentes, tanto o SIT quanto o MICT mostraram ter benefícios, porém, o SIT pareceu ser mais eficaz, além do SIT ser um tipo de exercício viável e bem tolerado por adolescentes e adultos jovens com DID (Boer et al., 2014). Relacionado a adultos com doenças mentais graves, um estudo mostrou que o HIIT é tão possível quanto o MICT (Oviedo et al., 2020).

1.7 Viabilidade de intervenções HIIT

O HIIT vem ganhando diversos adeptos, principalmente por ter a possibilidade de ser executado de diversas manifestações de movimentos, sem a necessidade de limitar-se ao correr ou pedalar. Tal estratégia permite acumular um alto volume com maior intensidade de exercício durante uma sessão em comparação com MICT compatível (Frimpong et al., 2019; Kahn et al., 2002) para além disso, mostrou provocar melhorias semelhantes ou superiores comparando com o MICT, uma vez que é um método eficiente em termos de tempo com resultados iguais ou até melhores (Boer & Moss, 2016).

O treino intervalo em sprint (SIT) é caracterizado por esforços realizados em intensidades $\geq 100\%$ da potência aeróbia e inclui esforços máximos curtos ou supra máximos (5–30 s) intercalados com períodos de recuperação ativa ou passiva (Sultana et al., 2019). Dois estudos com adultos jovens com DID (Boer et al., 2014) e adultos com SD (Boer & Moss, 2016) apontaram melhorias no VO_2 pico, resistência muscular e pressão arterial.

Na população em geral, esse tipo de exercício tem sido proposto como uma estratégia alternativa eficiente em termos de tempo. Estudos de pesquisa relataram que ambos os programas (SIT e MICT) induziram melhorias semelhantes na estrutura e função vascular periférica (Rakobowchuk et al., 2013), na rigidez arterial (Cocks et al., 2013) e no VO_2 pico. Gist et al., (2014) relataram que exercícios com rondas curtas e esforços máximos podem ser uma alternativa interessante e eficiente em termos de tempo para implementar no programa de treino de pessoas com DID que não estão motivadas para exercícios contínuos.

A hipótese relacionada ao uso do treino intervalado é que os segmentos de atividade vigorosa podem promover maiores adaptações devido ao aumento do estresse celular, enquanto sua duração mais curta e os intervalos de recuperação em comparação com o MICT permitem que mesmo pessoas não treinadas trabalhem em intensidades mais altas do que seriam capazes se treino em estado estacionário (Kessler et al., 2012). Além disso, as séries agudas de exercícios característicos do treino intervalado provocam aumentos repetidos na tensão de cisalhamento laminar que resultam em adaptações de longo prazo na função e estrutura arterial (Gepner et al., 2017).

O treino intervalado também indicou gerar melhores resultados do que o MICT na população em geral (Kessler et al., 2012). Em crianças e jovens adolescentes, o SIT e o MICT mostraram melhorar os índices de ACR e metabólica, mas o SIT parece ser mais eficaz, e o SIT é um tipo de exercício viável e bem tolerado por adolescentes e adultos jovens com DID (Boer et al., 2014).

1.8 Intervenções de Suporte Remoto

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), foi criada uma abordagem entre os governos mundiais, serviços sociais e outros setores para promover e a prática de atividade física entre pessoas com DID durante a pandemia de COVID-19. Com a utilização de recursos online em prol desta população, sempre que possível tornando assim, uma estratégia facilitadora. Entretanto, as especificidades desta população devem ser levadas em conta para identificar principais ações a serem tomadas minimizando os aspectos emocionais e as alterações nas rotinas, que acabaram por serem afetadas (Ravi, 2020).

Buono et al., (2021) e Simacek et al., (2017) em seus estudos relataram a potencial viabilidade e a validade das intervenções em formato online, principalmente em relação à possibilidade de receber apoio especializado e com benefícios de ter reduzido os custos de deslocamento. Segundo Kis et al., (2019) e Latham et al., (2004) o efeito benéfico de diferentes intensidades e níveis de supervisão de exercícios domiciliários sobre a saúde física e psicológica foram relatados em outras populações sem DID.

Vitale et al., (2020) realizaram seu estudo incluindo uma condição de confinamento domiciliário durante a pandemia de COVID 19. A literatura existente atualmente, sugere exercícios domiciliares e com distintos métodos para ampliar os níveis de atividade física durante o período de confinamento, como já são usados para muitas DCV e mentais, que possibilitam auxiliar na redução dos problemas psicológicos e físicos negativos que atualmente estão sendo identificados nesta condição de restrições de convívio (Jiménez-Pavón et al., 2020), apesar dos esforços conduzidos nos últimos anos para identificar e criar uma abordagem que minimize as disparidades de saúde experimentadas por pessoas com DID, uma compreensão completa do nível geral de risco de evento de doença cardiovascular, a viabilidade de o envolvimento em atividades físicas fora dos ambientes de pesquisa e clínica e a melhoria dos métodos para atender às suas necessidades de saúde e conexão durante futuros surtos de pandemia ainda são necessários em pessoas com DID.

Principalmente para nortear os profissionais de saúde e os fisiologistas do exercício a entenderem as necessidades desta população. Segundo Hammami et al., (2020) para se conservar um estado de saúde física e mental apropriados, diversas estratégias devem ser colocadas em

prática, como implementar programas de treino físico adequado e com acompanhamento em domiciliário durante o período da pandemia. Tornando-se assim uma estratégia que pode bem estender-se de semanas a meses, com intuito de reduzir o impacto negativo no âmbito fisiológico e psicológico (Vitale et al., 2020).

Face às principais barreiras apresentadas para justificar tal diminuição da prática de AF, uma abordagem aplicada para ultrapassar essas barreiras de forma alternativa foi o uso da telereabilitação. Podemos definir telereabilitação como: incluir intervenções realizadas por telefone, internet ou videoconferência (Jin et al., 2019), gerando benefício de não haver necessidade de os participantes deslocarem-se até os locais de treino para realizarem o programa de exercício, podendo o executar em seu próprio ambiente domiciliar (Dosbaba et al., 2020). Já existem estudos que apontam a eficácia da utilização por videoconferência de intervenções em grupo liderada por profissionais, em ambiente doméstico, indicando que os resultados são semelhantes aos dos grupos presenciais, como o estudo apresentado por (Banbury et al., 2018).

Levando em consideração o contexto de saúde das pessoas com DID e a ausência de disponibilidade e segurança de equipamentos para treino da maioria dessas pessoas, um estudo realizado por Jiménez-Pavón et al., (2020) aconselha utilizar as diversas opções disponíveis em qualquer casa, onde deve ser incluindo exercícios que trabalhem capacidade aeróbia, como por exemplo: caminhada em linha, calcanhar no solo e dedos do pé para cima; exercícios de resistência muscular como, sentar e levantar da cadeira, agachar e agarrar uma cadeira; subir e descer um degrau, e passar por cima de obstáculos para trabalhar o equilíbrio.

Estas habilidades trabalhadas, acabam por trazer soluções para as rotinas monótonas, pois, influencia diretamente em diversos parâmetros que implicam em uma mudança no estilo de vida e comportamentos sedentários, que acabam por ser intensificados durante o período de confinamento cívico. Desta forma, incluir uma rotina que eleve o nível de AF e exercícios, visando manter um estado de saúde adequado vem se tornando cada vez mais incorporado na vida da população (Ghram et al., 2020).

Face a isso é necessária formação de exercício e preparação de profissionais de saúde para atender às necessidades dessa população (Perkins & Julie A, 2010). Até onde sabemos, ainda não

foi realizada intervenção domiciliária e programas de treino na DID, especialmente durante o período de confinamento do surto COVID-19.

Entretanto, apesar do efeito benéfico de diferentes estratégias utilizando diferentes intensidades e níveis de supervisão de exercícios domiciliários sobre a saúde física e psicológica, foram apenas relatados em outras populações sem DID (Kis et al., 2019; Latham et al., 2004), incluindo em uma condição de confinamento durante o COVID 19 (Borrega-Mouquinho et al., 2021; Vitale et al., 2020). Apesar dos grandes esforços realizados nos últimos anos para identificar e abordar as disparidades de saúde experimentadas por pessoas com DID, uma compreensão completa do nível geral de risco de evento de doença cardiovascular, a viabilidade de o envolvimento em atividades físicas fora dos ambientes de pesquisa e clínica e a melhoria dos métodos para atender às suas necessidades de saúde e contextualização durante futuros surtos de pandemia ainda são necessários em pessoas com DID para nortear os profissionais de saúde e os fisiologistas do exercício a entender as necessidades destas pessoas.

Desta forma, com o acréscimo de ofertas de diversos tipos de aulas e treinos no formato online para população em geral, e quase nenhuma oferta para pessoas com DID, abriu-se uma possibilidade de investigação. Com escassez de estudos que confirmam ou não se existe alguma eficácia desta metodologia de treino, o presente estudo tem como objetivo identificar o efeito de dois modelos de treino domiciliário: MICT vs SIT na ACR e rigidez arterial em pessoas com dificuldade intelectual de desenvolvimento.

2 Objetivo do estudo

O presente estudo tem como objetivo comparar o efeito de dois programas de exercício domiciliário de intensidades distintas, mas com duração idêntica de 8 semanas, na ACR, rigidez arterial e atividade física de 17 adultos com DID.

3 Métodos:

3.1 Design

O presente estudo é um estudo clínico randomizado (**figura 1**) onde um número idêntico de participantes foi alocado em um grupo de treino intervalado de sprint (SIT) ou em um grupo de treino contínuo de intensidade moderada (MICT). Os participantes de ambos os grupos de exercício receberam um programa de exercício realizado 3 vezes por semana durante 60 minutos cada sessão via Google Meets. As variáveis: ACR - consumo máximo de oxigénio (VO_{2max}), rigidez arterial, pressão arterial central e braquial, atividade física e composição corporal, foram avaliadas no início do estudo (M1), e após as 8 semanas de intervenção (M2). Ao fim de 8 semanas de treino online, foram realizadas 3 sessões presenciais monitorizadas por cardiofrequencímetro no Ginásio Clube Português (GCP) para confirmação das intensidades realizadas em casa, de forma a representar cada uma das fases.

O cronograma de inscrição, intervenção e avaliações com a duração do estudo, é apresentado na **tabela 1**. Durante a intervenção, assiduidade e adesão aos protocolos também foram avaliados com um diário de exercício.

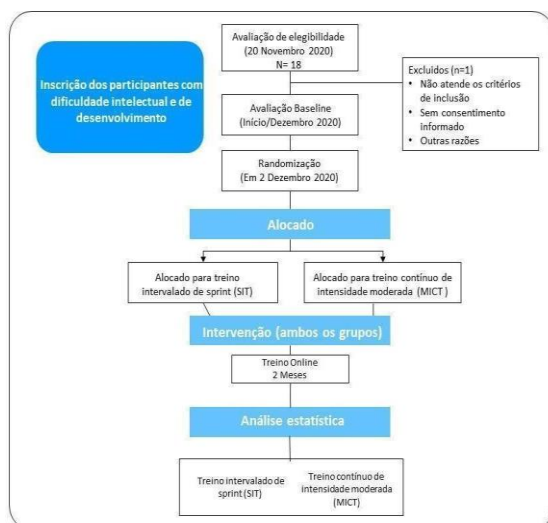


Figura 1 - UPSIDE DOWNS FLUXOGRAMA PROPOSTO DO PARTICIPANTE.

3.2 Participantes

Dezassete participantes, sócios do GCP e participantes do projeto MOV'IN, foram recrutados por conveniência. A divulgação do estudo foi feita por convite direto da equipa de pesquisa e técnicos de reabilitação. O cronograma previsto para o recrutamento foi de 1 mês.

Os participantes elegíveis foram inscritos na pesquisa e convidados para um encontro inicial com seus pais/ responsáveis de educação, fisiologistas do exercício e técnicos de reabilitação. Durante esta reunião foram explicados os procedimentos do estudo, procedimentos dos testes, benefícios e riscos, e o tempo necessário para realização do estudo.

Seguidamente os participantes foram alocados aleatoriamente num programa de treino MICT, ou SIT, durante o confinamento domiciliário no início do ano de 2021. O consentimento esclarecido informado foi assinado pelos participantes, e os seus encarregados de educação assinaram o consentimento informado antes do primeiro dia de avaliação (**Anexo 1**).

Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os participantes ou pais / responsáveis legais foram solicitados a responder ao questionário PAR-Q +; o questionário IPAQ; a Escala de Resultados Pessoais e, por fim, os dados sociodemográficos dos participantes. Os

participantes realizaram sessões de familiarização antes de realizar as avaliações de linha de base, para que fosse possível observar se os participantes estivessem confiantes e capazes de realizar as avaliações de forma correta.

Os critérios de inclusão foram: ≥ 18 anos e ≤ 65 anos; diagnosticado com DID leve a moderada; exercitar-se pelo menos 1 dia por semana nos últimos 2 meses; capaz de participar de atividades físicas em grupo online com ≥ 8 pessoas; capaz de andar de forma independente; e capaz de compreender e realizar todas as avaliações de ACR. Os critérios de exclusão incluíram qualquer forma de doença cardiovascular, distúrbio respiratório significativo, doença metabólica, instabilidade atlanto-axial, DID grave ou profunda, tabagismo e/ou alteração da frequência cardíaca ou da pressão arterial (PA) uso de medicamentos anti-inflamatórios não esteroides, incapacidade de cumprir as diretrizes para participar em testes de exercício e treino.

3.3 Randomização

Depois de obter o consentimento informado por escrito dos participantes e dos pais / responsáveis legais, todos os participantes foram randomizados centralmente para um dos 2 grupos de estudo (SIT ou MICT) usando um esquema de randomização de blocos aleatórios (<https://www.randomizer.org/>). Cada um dos 17 participantes recebeu um código de número de série exclusivo e aleatório numa proporção de 1:1 para um dos 2 grupos (n=8 e n=9).

4 Intervenção

O programa de exercício multicomponente foi realizado online através da plataforma Google Meet. Todas as sessões foram elaboradas por fisiologistas do exercício em conjunto com técnicos de reabilitação, seguindo as diretrizes do American College of Sports Medicine (ACSM) e da National Strength and Conditioning Association (NSCA) (Haff et al., 2016).

Os fisiologistas do exercício encarregues de liderar as intervenções passaram por um treino padronizado para garantir que as sessões oferecidas seriam comparáveis, para além da obrigatoriedade de frequência de um período de familiarização de 2 meses, onde foi possível observar as sessões de exercícios do projeto SPORTS4ALL do GCP, para conhecer os participantes

Comentado [RP1]: Referências.

e conduzir atividades de exercícios, sob a supervisão dos técnicos de reabilitação responsáveis pelo projeto SPORTS4ALL, antes de iniciar a intervenção.

Durante este período, a classificação da percepção de esforço foi reforçada usando a escala OMNI (Stanish & Aucoin, 2007; Stanish & Temple, 2012). Os programas de exercício multicomponentes incluíram treino aeróbio, treino de resistência, treino de equilíbrio e treino de flexibilidade.

Os participantes dos programas MICT e SIT foram submetidos a um programa de exercícios supervisionado de 8 semanas, realizado 3 vezes por semana em dias não consecutivos, durante 60 minutos. Ambos os programas foram divididos em 3 fases adaptadas de Oviedo et al., (2020): fase inicial (semanas 1-3); fase de melhoria (semanas 4-6) e fase de manutenção (semanas 7-8). As sessões para ambos os grupos foram equiparadas para a duração total.

Todas as sessões incluíram 5 minutos de exercício padronizados de aquecimento e relaxamento. O aquecimento foi implementado para que houvesse um aumento gradual da frequência cardíaca (FC), temperatura corporal, mobilidade articular e preparar o corpo dos participantes para os exercícios da fase de condicionamento.

Após a fase de condicionamento, o exercício de retorno à calma foi realizado, seguido de exercícios de alongamento. O treino de resistência muscular incluiu um total 6 exercícios: 3 para membros superiores: *seated biceps curl*; *frontal shoulder raise*; 2 para o tronco (1 para as costas: *seated row* e 1 para abdominais: *sidebend*; 1 para membros inferiores (*agachamento na cadeira*). Os exercícios foram realizados com halteres de 1,5 kg ou semelhantes, como uma garrafa cheia de água, ou com o peso corporal dos participantes. O treino aeróbio incluiu os seguintes exercícios: *Jumping Jacks*; *Stand & box*; deslocamento com toque; joelhos altos e *Half burpee*

Para controlar a intensidade do treino de força foi utilizado a escala de 0-10 pontos Percepção Subjetiva de Esforço -PSE OMNI-RES (Colado et al., 2012), projetada para treino com faixas elásticas. A intensidade do treino de resistência muscular foi constante em 2 x 12 repetições no PSE OMNI-R 8 durante todo o período do estudo.

O treino de equilíbrio foi projetado para desafiar os mecanismos centrais e periféricos envolvidos no controlo do movimento e estabilidade (vestibular, visual e somatossensorial). O treino começou com exercícios estáticos no solo, progredindo da posição em pé com os pés afastados e os pés juntos, para a posição de 'semi tandem' (um pé ligeiramente à frente do outro) e 'tandem' (um pé à frente do outro) e, por fim, com apenas um pé no chão. Posteriormente, os participantes realizaram os mesmos exercícios com os olhos fechados. Se os participantes conseguissem manter essas posições (10-30 segundos), então eram introduzidos os movimentos dinâmicos.

Durante os ciclos subsequentes, os participantes realizaram exercícios dinâmicos progressivamente desafiadores que consistiam em caminhar na ponta dos dedos, seguido por calcanhares, caminhada na linha, caminhada reversa, caminhada 'tandem'.

Os exercícios de alongamentos foram realizados após o período de retorno à calma de cada sessão envolvendo os principais grupos musculares recrutados durante as sessões de treino. Foram utilizados exercícios de alongamento estático ativo e passivo, mantendo a posição por 10-30 segundos, ao ponto de tensão ou leve desconforto.

O volume e as intensidades dos exercícios de aquecimento, retorno à calma, resistência, equilíbrio e flexibilidade foram semelhantes para os dois grupos de intervenção.

4.1 Treino contínuo de intensidade moderada (MICT)

O MICT era constituído como uma combinação de exercícios aeróbios, de resistência, de equilíbrio e de flexibilidade (**Figura 2**). Durante a intervenção domiciliária, o treino aeróbio foi realizado usando exercícios de peso corporal (**Anexo 2**): *Jumping Jacks*; *Stand & box*; deslocamento com toque; joelhos altos e *Half burpee* (Borrega-Mouquinho et al., 2021).

Comentado [RP2]: Estes exercícios não foram descritos no ponto anterior.

As sessões do programa de exercícios começaram com 5 minutos de aquecimento, seguidos de três séries de exercícios contínuos. A duração das rondas (5 a 10 min) e a intensidade (5 a 8 da PSE - Omni; intensidade estimada 55% a 60% da frequência cardíaca) foram aumentadas progressivamente em cada fase. Para garantir que os participantes atingiam a intensidade adequada, a escala OMNI 4-6 foi utilizada.

Comentado [RP3]: Significado. Aqui já usam PSE? Mas a Omni ou Borg?

Treino Aeróbio Contínuo de Intensidade Moderada

- Inicial
 - Semana 1-3
 - 5'-7' por ronda
 - 55% - 60% FCR
- Melhoria
 - Semana 4-6
 - 8'-10' por ronda
 - 60%-70% FCR
- Manutenção
 - Semana 7-8
 - 10' por ronda
 - 75%-85%

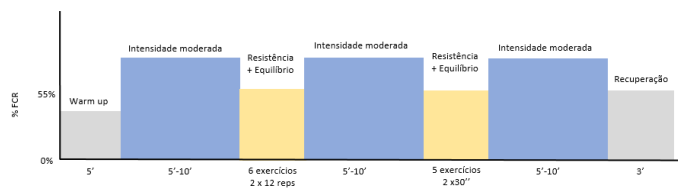


Figura 2 - Exemplo de intervenção de um plano de treino contínuo de intensidade moderada por sessão.

4.2 Treino intervalado sprint (SIT)

O SIT consistiu numa combinação de exercícios aeróbios, de resistência, equilíbrio e de flexibilidade (**figura 3**). O SIT foi realizado com exercícios aeróbios de peso corporal, como: *Jumping Jacks*; *Stand & box*; deslocamento lateral com toque o chão; joelhos altos e *Half burpee* (Borrega-Mouquinho et al., 2021) (**ANEXO 2**). Durante o programa SIT, o exercício começou com 5 minutos de aquecimento seguido por rodadas completas de SIT.

O grupo SIT realizou séries de 5 a 10 minutos de exercício que consistiam em sprints máximos de 15 a 2 segundos de sprint completos seguidos de 15 a 45 segundos de recuperação ativa de baixa cadência (relação trabalho-descanso de 1: 3 e 1: 2). A duração dos sprints e da recuperação ativa foi modificada ao longo do programa Para garantir que os participantes atingiam a intensidade adequada, a escala OMNI 8-10 (Stanish & Aucoin, 2007) foi utilizada na intervenção online.

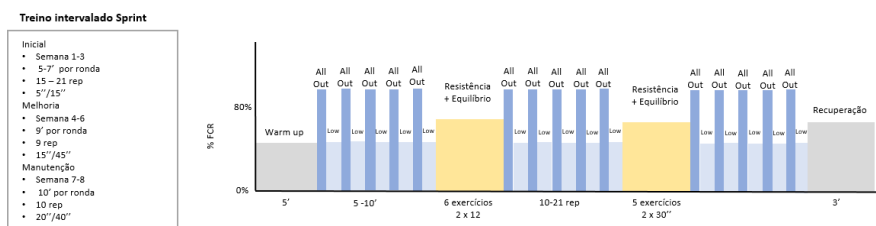


Figura 3 - Exemplo de um plano de treino intervalado sprint.

5 Avaliações

As avaliações foram realizadas em 2 ocasiões ao longo de um período de 8 semanas: antes (M1) e depois (M2) da intervenção domiciliária (**anexo 3**). Durante M1, avaliações, dados pessoais relativos à idade; sexo; Nível DID; Etiologia DID; Educação; medicamentos, hábitos tabágicos e álcool, foram obtidos. Todos os testes foram conduzidos pelos mesmos investigadores durante a manhã em uma temperatura ambiente de 22–24 ° C e humidade relativa física entre 55-65%.

Apenas os investigadores com práticas necessárias para supervisionar o teste cardiopulmonar (Myers et al., 2014) e / ou avaliar a rigidez arterial (Townsend et al., 2015b), e / ou avaliar a composição corporal e/ou conduzir o questionário de qualidade de vida, exibindo medidas de reprodutibilidade inter- e intra- diária de boas a excelentes (Koo & Li, 2016) avaliadas por coeficientes de correlação intraclass e coeficientes de variação, fizeram parte das avaliações.

Os participantes foram solicitados a realizar jejum com alimentos sólidos por pelo menos 3 horas, abster-se de álcool por 24 horas, cafeína por 8 horas e exercícios vigorosos por 48 horas antes da coleta de dados (van Bortel et al., 2012). Todas as avaliações foram realizadas em um único dia de teste em cada rodada de medição. Nesse dia, os participantes tiveram sua (1) composição corporal medida e, em seguida, descansaram em silêncio por pelo menos 15 minutos em posição supina antes da recolha de dados na seguinte ordem: (2) pressão arterial braquial, (3) índices de rigidez vascular carotídea por ultrassonografia; (4) rigidez arterial regional por

tonometria de aplanção, seguido por (5) testes de um incremental até a exaustão realizado em jejum (7) e avaliação da atividade física.

Comentado [RP4]: fizeram em jejum?

5.1 Procedimento de avaliação

5.1.1 Teste de esforço máximo cardiopulmonar

Cada participante realizou um teste incremental de rampa em cicloergômetro (Monark 839 E, Ergomedic; Monark, Vansbro, Suécia) com duração entre 8-12 min ou até a exaustão a uma cadência de 70 a 75 rev.min⁻¹.

As cargas de trabalho iniciais e incrementais foram entre 20-30 W. O assento foi ajustado para que as pernas do participante pudessem estar quase em extensão total durante cada rotação do pedal. Os gases inspirados e expirados foram analisados continuamente em *mixing chamber*, por meio de um analisador de gases portátil (K5, Cosmed, Roma, Itália). Antes de cada teste, os analisadores de O₂ e CO₂ foram calibrados usando ar ambiente e gases de calibração padrão de concentração conhecida (16,7% O₂ e 5,7% CO₂). A pressão arterial foi avaliada em repouso e logo a seguir a realização do teste, com sistema de esfigmomanômetro automático (HEM-907 XL; Omron Corporation, Japão)

Comentado [RP5]: Pressão Arterial não foi avaliada?

A calibração do fluxômetro de turbina do K5 foi realizada usando uma seringa de 3 L (Quinton Instruments, Seattle, Wash., EUA) de acordo com as instruções do fabricante. A frequência cardíaca foi monitorizada continuamente (Garmin, EUA). Os dados foram avaliados em médias de 10 segundos, e o VO₂ de pico foi definido como o maior valor de 10 segundos atingido no último minuto de esforço, desde que 2 dos seguintes critérios fossem atendidos: (1) Atingir ~ 90% da frequência cardíaca predita; (2) Plateau no VO₂ com aumento da carga de trabalho (<2,0 mL.kg⁻¹.min⁻¹); (3) Relação de troca respiratória ≥ 1,1; (4) julgamento subjetivo do observador de que o participante não poderia mais continuar, mesmo após incentivo. A frequência cardíaca máxima prevista para a idade foi calculada para indivíduos com DID como $HR_{max} = 210 - 0,56 \times idade - 15,5$ e para participantes com SD como $HR_{max} = 210 - 0,56 \times idade - 15,5 \times 2$. (Courtenay & Perera, 2020).

5.2 Pressão Arterial

A pressão arterial sistólica braquial (bSBP) e a pressão arterial diastólica braquial (bDBP)

em repouso foram medidas com os participantes em decúbito dorsal com sistema de esfigmomanômetro automático (HEM-907 XL; Omron Corporation, Japão). A pressão de pulso foi então calculada ($PP = bSBP - bDBP$). A pressão arterial média (MAP) foi calculada como $MAP = \frac{2}{3} bDBP + \frac{1}{3} bSBP$, onde $bDBP$ representa a pressão arterial diastólica e $bSBP$ representa a pressão arterial sistólica.

5.3 Rigidez arterial

5.3.1 Rigidez regional e pressão arterial

A rigidez arterial foi medida pela velocidade da onda de pulso (VOP) obtida por tonometria de aplanção em todas os momentos avaliativos. Um único operador localizou as artérias carótida, femoral e tibial posterior distal no lado direito do corpo e marcando o ponto para capturar as curvas de pressão correspondentes com dois transdutores sensíveis à pressão. A distância entre as artérias carótida e femoral, radial e tibial pósterio-distal foi medida diretamente e inserida no software Complior Analyze (ALAM Medical, Paris, França). A pressão arterial braquial direita foi medida e inserida no software Complior Analyze e, em seguida, a aquisição dosinal foi iniciada.

O operador posicionou o sensor carotídeo com a ajuda de seu suporte específico e manualmente e segurou o sensor femoral na artéria femoral e o sensor distal na artéria tibial posterior distal. O tempo de trânsito entre as duas formas de onda de pulso foi então calculado automaticamente. Os valores obtidos da artéria carótida à femoral e carótida à artéria tibial pósterio distal foram tomados como índices de rigidez arterial central / aórtica, membros superiores e inferiores, respetivamente.

A Pressão Arterial Sistólica Carotídea (cSBP) também foi avaliada por tonometria de aplanção (Complior Analyze) em todos os momentos avaliativos, a partir de ondas de pressão da artéria carótida adquiridos durante a avaliação da velocidade de onda de pulso (VOP aórtica). As formas da onda foram calculadas e os valores médios extraídos da janela de aquisição de 15 s. As formas de onda da carótida foram calibradas a partir da pressão arterial média (MAP) e pressão arterial sistólica braquial (bSBP) medidos imediatamente antes da aquisição.

5.3.2 Rigidez arterial local e pressão arterial

Os índices de rigidez arterial carotídea foram avaliados por meio do exclusivo sistema de tecnologia eTRACKING desenvolvido pela Hitachi Aloka. O eTRACKING alcança medições altamente precisas da distensão do vaso em tempo real, usando sinais de radiofrequência. Convencionalmente, os diâmetros dos vasos foram medidos visualmente nas imagens do modo-B e do modo-M, o que pode levar a variações na medição porque é difícil saber as mudanças dependentes do tempo no diâmetro do vaso no modo-B. Além disso, é difícil identificar o tempo exato para a medição do diâmetro máximo e mínimo. Para superar esses problemas na medição do diâmetro do vaso, o eTRACKING foi desenvolvido e implementado num sistema de ultrassom diagnóstico. Valores comuns de diâmetro da artéria carótida e dados de pressão derivados de diâmetro foram usados para calcular os índices estabelecidos de rigidez arterial local, como o módulo elástico de pressão-deformação de Peterson (ϵ) e o índice de rigidez (β), de acordo com algoritmos publicados (O'Rourke et al., 2002), em todos os momentos avaliativos.

$$\epsilon = [(SBP - DBP) / (Ds - Dd)] \times Dd,$$

e

$$\beta = \ln(SBP / DBP) / (Ds - Dd) / Dd,$$

Onde Ds e Dd são os diâmetros arteriais máximo e mínimo medidos pela imagem das paredes íntima-média da artéria carótida.

5.4 Atividade física e comportamento sedentário

O nível de atividade física e o sedentarismo dos participantes foram avaliados por meio do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ). O IPAQ mediu a atividade física em uma ampla gama de domínios de atividade: atividades físicas de lazer, atividades domésticas e de jardinagem (quintal), atividade física relacionada ao trabalho e atividade física relacionada ao transporte.

Para calcular os minutos por semana de MICT, todos os subdomínios moderados e vigorosos foram incluídos, multiplicando os minutos pelos dias de cada subdomínio sozinho, em uma última análise, a adicionar todos os resultados para obter a resposta final. O tempo despendido em atividades sedentárias por dia foi obtido multiplicando-se o tempo sedentário semanal por 5 mais multiplicando-se o tempo sedentário de final de semana por 2, e o resultado final foi esta soma dividida por sete, correspondendo aos 7 dias da semana.

A adesão às recomendações de atividade física foi avaliada de acordo com a OMS (150 min. semana-1 de atividade física moderada a vigorosa, definida como $\geq 21,4$ min.dia-1) (Bull et al., 2020).

5.5 Composição corporal

A altura e o peso corporal foram medidos com precisão mais próximo de 0,1 cm e 0,1 kg, respetivamente, em uma escala com um estadiómetro conectado. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado como a massa corporal dividida pela altura ao quadrado (kg.m^{-2}). A circunferência da cintura (CC), uma estimativa do tecido adiposo subcutâneo e intra-abdominal (isto é, visceral) na região abdominal, foi medida no milímetro mais próximo com uma fita metálica flexível inelástica (Lufkin - W606PM, Vancouver, Canadá) a meio caminho entre a margem inferior da costela e a crista ilíaca.

A composição corporal também foi medida com Seca mBCA 515 usando quatro pares de elétrodo (oito elétrodo no total) que são posicionados em cada mão e pé. A técnica de 8 elétrodo permite a medição da impedância segmentar dos braços e pernas. A impedância foi medida com uma corrente de 100 μA em frequências entre 1 e 1 000 kHz. O mBCA 515 foi projetado para medições em pé e é composto por uma plataforma com balança integrada, um sistema de corrimão e uma unidade de exibição e operação. Cada lado do corrimão ascendente carrega seis elétrodo, dos quais dois foram escolhidos dependendo da altura da pessoa. De acordo com as instruções do fabricante, os braços foram mantidos retos.

6 Análise estatística

Os dados apresentados são como média e desvio padrão (DP). Os testes de Shapiro-Wilk e Levene, bem como a inspeção gráfica, foram usados para verificar os pressupostos de normalidade e homocedasticidade. Foram realizados testes t de amostra independentes para comparar as características do M1 dos participantes.

O coeficiente de variação para todas as variáveis foi calculado usando 2 momentos de avaliação do mesmo participante realizadas em 2 dias diferentes. Pelo menos 10 participantes distintos foram usados para calcular o coeficiente de variação como $DP / \bar{x}$, onde DP representa o desvio padrão e AVG, a média.

As alterações nas variáveis dependentes foram examinadas usando modelos lineares mistos equipados com máxima verossimilhança restrita e aplicando o método de Satterthwaite para aproximar os graus de liberdade para o teste F do pacote R lmerTest (Kuznetsova et al., 2017). Os efeitos fixos foram o tempo, e o grupo, enquanto a intercetação aleatória foi atribuída a cada participante. Usando o pacote R sjstats (Lüdtke et al., 2020), o tamanho do efeito (η^2) foi calculado para cada efeito principal e interação e interpretado usando os valores de corte sugeridos por Cohen (1988): pequeno ($\eta^2 < 0,05$), médio ($\eta^2 < 0,25$) e grandes ($\eta^2 > 0,25$).

Na ocorrência de diferenças significativas nos efeitos principais e interações, comparações post-hoc utilizando o teste HSD de Tukey foram realizadas utilizando o pacote R emmeans (Lenth et al., 2021). Todas as análises estatísticas foram realizadas com um nível significativo (α) de $< 0,05$ utilizando o software R (R core Team 2020).

Comentado [RP6]: Desvio padrão? Esta palavra não aparece.

7 Resultados

7.1 Caracterização dos programas de treino

As características dos participantes são apresentadas na **Tabela 1**. Incluindo todos os participantes da intervenção domiciliária (N=17), a taxa de assiduidade foi de 79.2% e não houve diferença entre o tipo de treino, com uma média de presenças em 19 sessões num total de 24 sessões de treino oferecidas. Apenas 3 participantes participaram em menos de 70% do total de sessões online (13%, 46% e 42%). As razões relatadas prenderam-se com lesões que não foram desenvolvidas durante ou causadas pelas sessões de intervenção (N=1), incompatibilidade horária (N = 3) e problemas técnicos durante as sessões (N =1).

De acordo com o IPAQ, 82% dos participantes eram fisicamente ativos (300 ± 405 minutos de atividade física moderada a vigorosa por semana) não houve diferença significativa registada entre os grupos ($p > 0,05$): Grupo SIT (275 ± 814 minutos de atividade física moderada a vigorosa por semana) e MICT (300 ± 345 minutos de atividade física moderada a vigorosa por semana) (ACSM, 2017). Após a intervenção domiciliária, os participantes completaram 3 sessões representando cada uma das fases da intervenção domiciliária com cardiofrequencímetros (**Tabela 2**).

Comentado [RP7]: E foram excluídos da análise? E estavam em que grupo de intervenção?

Tabela 1 - Características dos participantes por grupo, pré-intervenção.

Variáveis	SIT (N=8) Momento 1	MICT (N=9) Momento 1	Diferenças de grupo (p-value)
Características			
Idade	26±8	29±13	p = 0.46
Sexo (masculino/feminino)	6/2	5/4	p = 0.43
FC repouso (bpm)	80±11	79±14	p = 0.88
IMC (kg/m ²)	26.4±4.2	27.0±6.1	p = 0.76
Etiologia			
ASD	3	0	
DS	2	3	
GDD	1	4	
ID	2	1	
WS	0	1	

Comentado [RP8]: Se já aparece o IMC, porque aparece a altura?

Os dados são apresentados como média (desvio padrão). Abreviaturas: FC = Frequência cardíaca; ASD = transtorno do espectro do autismo; DS = síndrome de Down; GDD = atraso de desenvolvimento global; ID = dificuldade intelectual; WS = síndrome de Williams; SIT = treino intervalado de sprint; MICT = treino contínuo de intensidade moderada.

Tabela 2 - Valores de frequência cardíaca obtidos nas sessões representativas.

		FCR obtida (%)	FCR alvo (%)	FC obtida (bpm)	FC alvo (bpm)
Fase 1	SIT	81%	90% – 100%	124	156 - 165
	MICT	72%	55% - 60%	117	116 - 119
Fase 2	SIT	82%	90% – 100%	128	156 - 165
	MICT	71%	60% - 70%	105	119 - 126
Fase 3	SIT	84%	90% – 100%	126	156 - 165
	MICT	67%	75% - 85%	92	130 - 137
Média Total	SIT	82%	-	126	-
	MICT	70%	-	104	-

Abreviaturas: FCR = frequência cardíaca de reserva; FC = frequência cardíaca; SIT = treino intervalado de sprint; MICT = treino contínuo de intensidade moderada.

7.2 Aptidão Cardiorrespiratória

A **Tabela 3** apresenta todos os dados relacionados às variáveis da ACR. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos em M1 ($p = 0,11$; $\eta^2 = 0,16$). Todos os participantes foram classificados como fisicamente inaptos em M1 (abaixo da média, muito abaixo da média) (Pescatello et al., 2014), com essa prevalência permanecendo igual até o final das sessões em M2. A recuperação anormal da frequência cardíaca e incompetência cronotrópica após a prova de esforço em M1 e M2 estavam presentes em 24% e 18% dos participantes, respectivamente, e essa observação permaneceu semelhante até o final do estudo ($p > 0,05$).

Foi detectado um efeito principal do tempo no VO_2 pico ($p < 0,01$; $\eta^2 = 0,26$), sugerindo um decréscimo na ACR entre M1 e M2 ($d = -1,8$; IC 95%: -0,2 a -3,4 mL / kg / min) (**Figura 4**). Após ajustar o VO_2 pico para idade, sexo e massa gorda (%), os efeitos do tempo permaneceram significativos. Por fim, um efeito principal do tempo demonstrou que a potência diminuiu de M1 para M2 ($d = -27$ W; IC 95%: -49 a 5 W).

Comentado [RP9]: Qual a referência para chegar a essa classificação?

Tabela 3 - Efeito da intervenção na aptidão cardiorrespiratória.

Aptidão Cardiorrespiratória	SIT	MICT	Efeito principal do tempo (p-value; parcial eta square)	Efeito principal do grupo (p-value; parcial eta square)	Interação (p-value; parcial eta square)
Tempo do Pico de Potência			(p = 0.06; η^2 = 0.22)	(p = 0.28; η^2 = 0.08)	(p = 0.86; η^2 = 0)
(s)	M1	557±132.4	625±193	-	-
	M2	497±75.17	553±92	-	-
Potência de Pico			(p < 0.01; η^2 = 0.40)	(p = 0.78; η^2 = 0)	(p = 0.32; η^2 = 0.07)
(W)	M1	205±25.3	192±39	M1 > M2*	-
	M2	168±25.5	174±26.4	-	-
FC máxima			(p = 0.14; η^2 = 0.14)	(p = 0.29; η^2 = 0.07)	(p = 0.23; η^2 = 0.10)
(bpm)	M1	159±13.2	151±29.2	-	-
	M2	158±16.5	143±26.3	-	-
RQ			(p = 0.66; η^2 = 0.01)	(p = 0.19; η^2 = 0.11)	(p = 0.31; η^2 = 0.07)
	M1	1.16±0.1	1.0±0.1	-	-
	M2	1.11±0.2	1.07±0.1	-	-
Recuperação FC 1º Minuto			(p = 0.19; η^2 = 0.12)	(p = 0.67; η^2 = 0.01)	(p = 0.47; η^2 = 0.04)
(bpm)	M1	19±11	18±6.4	-	-
	M2	21±7.5	24±8.4	-	-

Os dados estão apresentados como média (desvio padrão). Abreviaturas: FC = Frequência cardíaca; RQ = relação de troca respiratória; SIT = treino intervalado em sprint; MICT = treino contínuo de intensidade moderada; M = momento.

* p<0.05 efeito diferença significativa no grupo

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatada: Direita: 0 cm

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

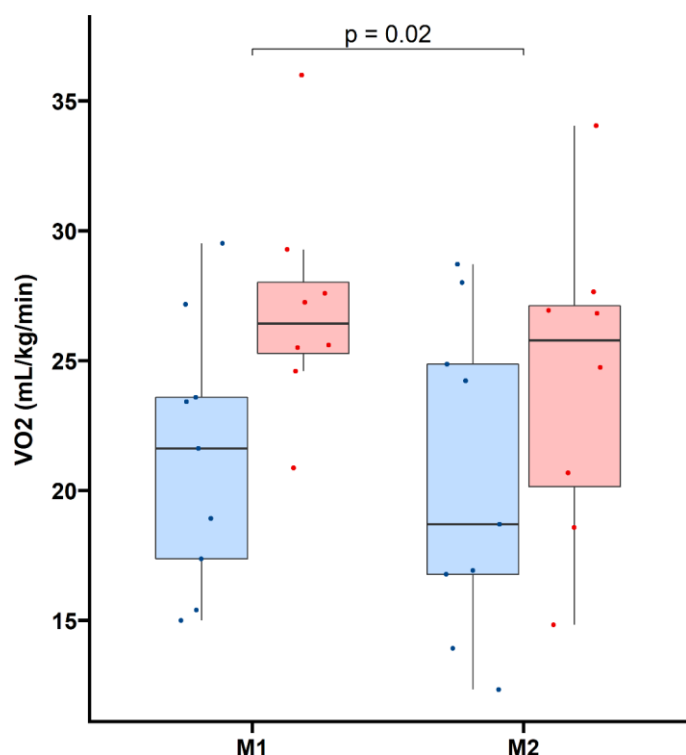


Figura 4 – Comparação do VO2- durante intervenção na Aptidão cardiorrespiratória

Comentado [RP10]: Ajustar as linhas de p value que estão desformatadas.

7.3 Rigidez Arterial

Os coeficientes de variação intra- e inter- diária para a cfpwv e cdPWV foram de 1,98% e 3,02%, respectivamente. Os operadores tiveram pelo menos 3 meses de treino regular.

Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos na rigidez arterial regional ou local em M1. Ainda em M1, 24% dos participantes estavam acima de + 2 DP dos valores de referência médios específicos para idade e pressão arterial, e essa incidência caiu após intervenção domiciliar para 12% ($p < 0,01$).

Na rigidez arterial regional, um efeito principal significativo do tempo foi observado na VOP aórtica ($p < 0,01$; $\eta^2 = 0,46$), sugerindo uma diminuição na VOP aórtica de M1 para M2 ($d = -0,61$ m/s; IC 95%: -0,1 a -1,1 m/s; **(Figura 5)**). Esta alteração na VOP aórtica permaneceu

significativa após ajustamento individual para a bMAP, VO₂ pico, altura, massa gorda (%) e idade. Não foram encontradas diferenças significativas na VOP dos membros inferiores ($p = 0.82$; $\eta^2 = 0$), no módulo de elasticidade, VOP beta, rigidez beta (**Tabela 4**).

Tabela 4 - Efeitos da intervenção na rigidez arterial local.

SIT				MICT	Efeito principal do tempo (p-value; parcial eta square)	Efeito principal do grupo (p-value; parcial eta square)	Interação (p-value; parcial eta square)
Rigidez Arterial Local							
Ep		(p = 0.26; η^2 = 0.09)			(p = 0.50; η^2 =0.03)	(p = 0.33; η^2 = 0.07)	
(mmHg)	M1	59±34	45±18	-	-	-	
	M2	61±25	59±31	-	-	-	
PWV-β		(p = 0.22; η^2 = 0.10)			(p = 0.60; η^2 =0.02)	(p = 0.52; η^2 = 0.03)	
(m/s)	M1	4.5±1.1	4.1±0.9	-	-	-	
	M2	4.6±0.7	4.6±1.1	-	-	-	
β-Stiffness		(p = 0.20; η^2 = 0.12)			(p = 0.43; η^2 =0.04)	(p = 0.42; η^2 = 0.05)	
(AU)	M1	4.3±2.0	3.4±1.2	-	-	-	
	M2	4.6±1.3	4.4±1.6	-	-	-	

Os dados são apresentados como média (desvio padrão). Abreviaturas: Ep = módulo de elasticidade de Peterson; PWVβ=Velocidade de onda de pulso beta; SIT = treino intervalado de sprint; MICT = treino contínuo de intensidade moderada; M = momento.

- Formatou: Tipo de letra: 11 pt
- Formatou: Tipo de letra: 11 pt
- Formatou: Tipo de letra: 11 pt
- Formatou: Tipo de letra: 11 pt
- Formatou: Tipo de letra: 11 pt
- Formatou: Tipo de letra: 11 pt
- Formatou: Tipo de letra: 11 pt
- Formatou: Tipo de letra: 11 pt
- Formatou: Tipo de letra: 11 pt
- Formatou: Tipo de letra: 11 pt

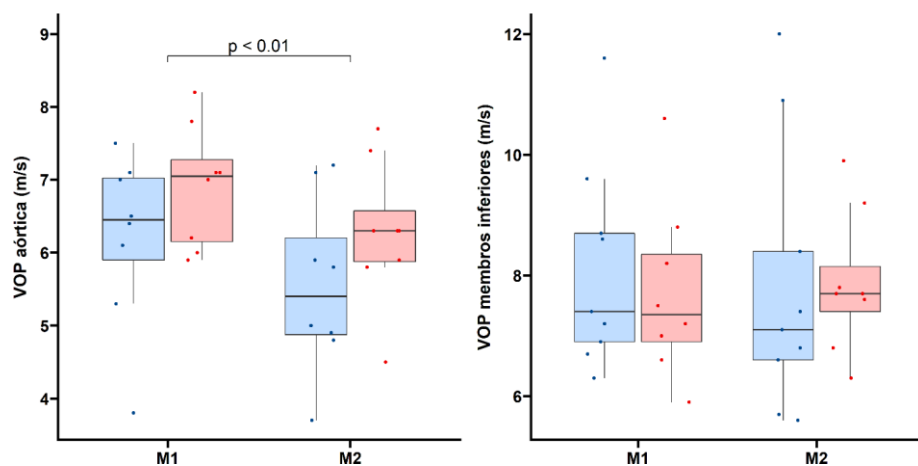


Figura 5 - Comparação da VOP aórtica e VOP membros inferiores durante tempo de intervenção.

Comentado [RP11]: LEGENDA DA FIGURA

7.4 Hemodinâmica

Não foram observadas diferenças significativas entre grupos em M1. A pressão arterial sistólica braquial (bSBP) elevada foi observada em 65% dos participantes em M1, e em 47% dos participantes em M2 ($p = 0,69$). Foi observada uma interação significativa (grupo*tempo) na cSBP, sugerindo que apenas o grupo SIT diminuiu a cSBP ($d = -6$; IC 95%: -17 a -5 mmHg), independentemente da idade, sexo, VO_2 pico, mas não da % massa gorda (Tabela 5). A Pressão braquial de pulso (bPP) apresenta uma tendência interessante no efeito do tempo. A bDBP e a bMAP não apresentaram efeitos de tempo significativos.

Tabela 5 - Efeitos da intervenção na hemodinâmica.

Hemodinâmica		SIT	MICT	Efeito principal do tempo (p-value; parcial eta square)	Efeito principal do grupo (p-value; parcial eta square)	Interação (p-value; parcial eta square)
bSBP				(p = 0.69; η^2 = 0.01)	(p = 0.93; η^2 = 0)	(p = 0.22; η^2 = 0.10)
(mmHg)	M1	125±13	122±19	-	-	-
	M2	122±12	124±18	-	-	-
bDBP				(p = 0.24; η^2 = 0.09)	(p = 0.59; η^2 = 0.02)	(p = 0.20; η^2 = 0.11)
(mmHg)	M1	76±4	70±12	-	-	-
	M2	80±5	77±12	-	-	-
bMAP				(p = 0.28; η^2 = 0.08)	(p = 0.79; η^2 = 0)	(p = 0.78; η^2 = 0)
(mmHg)	M1	92±5	94±13	-	-	-
	M2	91±7	92±13	-	-	-
bPP				(p = 0.77; η^2 = 0)	(p = 0.60; η^2 = 0.02)	(p = 0.08; η^2 = 0.19)
(mmHg)	M1	49±13	42±14	-	-	-
	M2	46±9	47±13	-	-	-
cSBP				(p = 0.21; η^2 = 0.10)	(p = 0.26; η^2 = 0.08)	(p = 0.03; η^2 = 0.27)
(mmHg)	M1	140±30	118±20	-	-	M1 > M2[†]
	M2	123±21	123±13	-	-	-

Os dados são apresentados como média (desvio padrão). Abreviaturas: bSBP = pressão arterial sistólica braquial; bDBP = pressão arterial diastólica braquial; bMAP = pressão arterial média braquial; bPP = pressão de pulso braquial; cSBP = pressão arterial sistólica central; SIT = treino intervalado de sprint; MICT = treino contínuo de intensidade moderada; M = momento.

[†] p<0.05 interação (grupo x momento) diferença significativa no grupo SIT.

7.5 Composição Corporal

53% dos participantes apresentavam excesso de peso e obesidade em M1 e M2 (p = 0,32).

Não foram observadas melhorias nas variáveis de composição corporal com a intervenção SIT ou

MICT ($p>0.05$) (Tabela 6). Na verdade, um efeito principal do tempo foi detetado na % massa gorda, sugerindo mesmo que a % massa gorda aumentou sem significância em ambos os grupos.

Comentado [RP12]: Na tabela o pvalue não está significativo. Não acha estranho ser significativo uma % MG de 19.7 para 20.3%?

Tabela 6 - Efeitos da intervenção na composição corporal.

Antropometria		SIT	MICT	Efeito principal do tempo (p-value; parcial eta square)	Efeito principal de grupo (p-value; parcial eta square)	Interação (p-value; parcial eta square)
Peso				(p = 0.47; η^2 = 0.04)	(p = 0.72; η^2 = 0)	(p = 0.88; η^2 = 0)
(kg)	M1	68.6±16.5	71.3±14.2	-	-	-
	M2	69.0±17.3	71.8±15.2	-	-	-
IMC				(p = 0.32; η^2 = 0.07)	(p = 0.83; η^2 = 0)	(p = 0.95; η^2 = 0)
(kg/m²)	M1	26±4	27±6	-	-	-
	M2	27±5	27±6	-	-	-
CC				(p = 0.21; η^2 = 0.10)	(p = 0.47; η^2 = 0.04)	(p = 0.49; η^2 = 0.03)
(cm)	M1	0.89±0.10	0.93±0.12	-	-	-
	M2	0.92±0.17	0.99±0.22	-	-	-
Massa livre de gordura				(p = 0.68; η^2 = 0.01)	(p = 0.61; η^2 = 0.02)	(p = 0.80; η^2 = 0)
(kg)	M1	48.9±8.9	46.8±6.9	-	-	-
	M2	48.6±8.7	46.8±7.3	-	-	-
Massa gorda				(p = 0.22; η^2 = 0.10)	(p = 0.41; η^2 = 0.05)	(p = 0.97; η^2 = 0)
(%)	M1	19.7±9.8	24.6±8.3	-	-	-
	M2	20.3±10.6	25.1±9.5	-	-	-

Dados apresentados como média (desvio padrão). Abreviaturas: IMC = índice de massa corporal; CC = circunferência da cintura; SIT = treino intervalado de sprint; MICT = treino contínuo de intensidade moderada; M = momento.

7.6 Atividade física

Não foram encontradas diferenças entre os grupos na atividade física total e atividade física de intensidade moderada-vigorosa ($p>0.05$). Foi observado um efeito significativo do tempo no comportamento sedentário (minutos por dia) sugerindo uma diminuição de M1 para M2 ($d = -75$; IC 95%: -148 a -3 minutos por dia; (Tabela 7).

Tabela 7 - Efeitos da intervenção na atividade física.

Atividade física	SIT	MICT	Efeito principal do tempo (p-value; parcial eta square)	Efeito principal do grupo (p-value; parcial eta square)	Interação (p-value; parcial eta square)
IPAQ total			(p = 0.50; η^2 = 0.03)	(p = 0.58; η^2 = 0.02)	(p = 0.48; η^2 = 0.03)
(min/sem)	M1	499±735	360±314	-	-
	M2	615±470	560±932	-	-
MVPA			(p = 0.80; η^2 = 0)	(p = 0.70; η^2 = 0)	(p = 0.39; η^2 = 0.02)
(min/sem)	M1	275±814	300±345	-	-
	M2	300±398	330±330	-	-
Tempo Sedentário			(p = 0.02; η^2 = 0.30)	(p = 0.30; η^2 = 0.07)	(p = 0.44; η^2 = 0.04)
(min/dia)	M1	330±129	360±180	-	-
	M2	210±118	326±180	M2 < M1	-

Os dados são apresentados como mediana (intervalo interquartil). Abreviaturas: IPAQ = questionário internacional de atividade física; MVPA = atividade física moderada-vigorosa; SIT = treino intervalado de sprint; MICT = treino de Intensidade contínua moderada; M = Momento.

Formatou: Não Realce

8 Discussão

O presente estudo é um dos primeiros a comparar os efeitos dependentes da intensidade de um programa de treino físico domiciliário supervisionado de 8 semanas na ACR e rigidez arterial em adultos com DID. Este estudo demonstrou que tanto o SIT quanto o MICT reduziram a VOP aórtica, mas não a VOP dos membros inferiores. Todavia, não conseguiram evitar o decréscimo da ACR resultante do confinamento em adultos com DID. Ainda assim, o SIT reduziu a cSBP, sugerindo que a redução na pressão arterial sistólica central pode ser dependente da intensidade.

8.1 Efeito do Exercício na Aptidão Cardiorrespiratória

A eficácia do treino aeróbio na aptidão cardiorrespiratória foi demonstrada em participantes sem DID (Bouaziz et al., 2020; Milanović et al., 2015; Wen et al., 2019), e com DID (Boer et al., 2014; Boer & Moss, 2016; Melo et al., 2021). Ao comparar os efeitos do SIT x MICT durante 15 semanas em adolescentes e adultos jovens com DID, (Boer et al., 2014) verificou-se que ambos os grupos melhoraram significativamente o VO_2 pico, mas os incrementos foram superiores no grupo SIT em comparação ao MICT.

Mais tarde, Boer & Moss, (2016) encontraram resultados semelhantes avaliando os efeitos do SIT (10-30s ON com 90s OFF; rácio 1:3) de baixa cadência em comparação com o MICT (ciclismo contínuo ou caminhada em uma intensidade de 70% a 80% do VO_2 pico) em adultos com SD durante 12 semanas. Recentemente, Melo et al., (2021) investigaram os efeitos do MICT durante 12 meses e só encontraram melhorias significativas na ACR após a adição de mais 3 meses de HIIT em adultos com DID. Esses três estudos tiveram durações superiores (> 8 semanas) e isso pode representar uma possível causa para os diferentes resultados obtidos no presente estudo, onde não foram encontradas diferenças significativas no VO_2 pico com o SIT ou MICT. Todavia, esta não é uma evidência universal, e outros estudos também não encontraram diferenças com o HIIT (independente de suas características) ou o MICT, na melhoria da aptidão cardiorrespiratória em adultos aparentemente saudáveis (Arboleda-Serna et al., 2019; Gist et al., 2014) e em adultos com excesso de peso e obesidade (Wewege et al., 2017), com a duração da intervenção variando entre 2 a 10 semanas.

Outros estudos relataram resultados semelhantes, mostrando que um número considerável de adultos com DID não melhorou a ACR além da variabilidade do dia a dia em resposta ao exercício regular (Calders et al., 2011; Elmaghoub et al., 2009; Varela et al., 2001), e isto pode ser uma consequência da grande variabilidade interindividual demonstrada em resposta a uma dose padrão de exercício (Calders et al., 2011; Elmaghoub et al., 2009; Mendonça et al., 2011; Oviedo et al., 2014; Rimmer et al., 2004; Varela et al., 2001).

O facto de a frequência cardíaca não ter sido monitorizada durante cada sessão de exercícios domiciliário, também poderá ser uma possível causa para os resultados obtidos na ACR, uma vez que a intensidade esperada nem sempre foi alcançada (**tabela 2**). É importante salientar que uma redução de 1 MET no VO_2 máx está associada a um aumento de 18% de vir a ter doenças cardiovasculares e a uma redução de 15% na sobrevivência (Kodama, 2009).

Um estudo exemplificou a consequência da redução da atividade física durante o confinamento: um homem de 55 anos diminuiu o seu VO_2 máx 0.2% /dia, resultando numa diminuição de 1.2 MET após 8 semanas, correspondendo a um aumento de 22% no risco cardiovascular e a um aumento de 18% na mortalidade por todas as causas (Schwendinger &

Comentado [RP13]: De vir a ter?

Poecco, 2020), comparando com o nosso estudo, isto reflete em mais 13% de risco cardiovascular e mais 10% na mortalidade por todas as causas do que na pré-intervenção.

Ainda assim, hipotizamos que o exercício domiciliário pode ter sido importante para se opor à esperada redução da ACR desacelerando a taxa de decréscimo do VO_2 pico. No entanto, mais estudos, com outros designs experimentais, são necessários para confirmar esta hipótese.

8.2 Efeito do Exercício na Rigidez Arterial

A evidência sobre o efeito do treino físico na rigidez arterial em adultos com DID é limitada. Um estudo incluindo 24 homens com DID, com 3 grupos que completaram respectivamente 12 semanas de *Half-bath*, de exercícios aeróbios (50% - 70% da frequência cardíaca máxima), envolvendo dois períodos de exercícios de 15 minutos em um período de 50 minutos 5 vezes a semana, e um grupo de controlo, demonstrou que a VOP reduziu significativamente em ambos os grupos de exercício e *Half-bath* em comparação com o grupo de controlo (Kim, 2017).

Alguns estudos incluindo adultos sem DID mostraram o efeito do exercício aeróbio (≥ 4 semanas) na VOP (Ashor et al., 2014; Huang et al., 2013; Melo et al., 2021; Zhang et al., 2014), demonstrando que o efeito poderá ser potenciado por exercícios de maior intensidade, intervenções mais longas (> 10 semanas) e em pessoas com artérias mais rígidas ($\text{VOP} \geq 8 \text{ m/s}$) (Ashor et al., 2014).

Mais recentemente, Melo et al., (2021), referem que 12 meses de MICT diminuíram a VOP de membros inferiores, mas que somente após a adição de 3 meses de HIIT (15 meses) é que ocorreu uma redução na VOP aórtica em adultos com DID. De acordo com o nosso estudo, alguns autores demonstraram que após 12 a 16 semanas de exercício aeróbio de intensidade moderada, a rigidez arterial periférica não apresentou melhorias, enquanto na rigidez arterial central foram verificadas melhorias significativas (Hayashi et al., 2005; Yoshizawa et al., 2009). Todavia, estes estudos não incluíram pessoas com DID nem SIT. Esses resultados sugerem que a rigidez da artéria periférica é difícil de mudar em curto período de tempo (≤ 16 semanas) (Hayashi et al., 2005). As artérias centrais apresentam maior elasticidade, enquanto as artérias periféricas são musculares (Salvi, 2017), o que significa que as artérias centrais contêm mais elastina do que as artérias

periféricas, e o principal factor de enrijecimento arterial com a idade é uma diminuição no conteúdo de elastina e a proliferação de fibra de colagénio, um processo que ocorre mais rápido nas artérias elásticas centrais, do que nas artérias musculares periféricas.

É plausível que a magnitude da melhoria relacionada ao treino na rigidez arterial central possa ser maior do que nas artérias periféricas (Hayashi et al., 2005; Yoshizawa et al., 2009). De acordo com pesquisas anteriores, para cada aumento de 1 m/s na VOP aórtica, que resulta num aumento de 7% do risco de eventos cardiovasculares (Vlachopoulos et al., 2014), e em adultos sem hipertensão (30-59 anos de idade) é relatado um aumento na VOP em 7,5-12,8% por década (The Reference Values for Arterial Stiffes, 2010). No presente estudo, a intervenção domiciliária resultou numa diminuição da VOP aórtica de 7%, sugerindo que esta alteração poderão ter relevância clínica.

Não foram encontradas associações entre as alterações do VO_2 pico e as alterações na VOP aórtica. Estudos sugeriram que a melhoria da VOP aórtica através do treino aeróbio pode estar associada a um aumento da disponibilidade de oxido nítrico, melhoria da função e relaxamento das células musculares lisas vasculares, redução do stress oxidativo, redução da inflamação, maior conteúdo de elastina da artéria, diminuição da concentração de agentes vasoconstritores (ou seja, endotelina) e redução da pressão arterial central (Higashi & Yoshizumi, 2004; Kasapis & Thompson, 2005; Liu et al., 2021; Rush et al., 2005; Zhang et al., 2018).

8.3 Efeito do Exercício na Hemodinâmica

O exercício aeróbio regular reduz a pressão arterial central e periférica (Huang et al., 2013; Whelton et al., 2002). Existem diferenças entre a intensidade do exercício nosso estudo, mas essas diferenças afetaram apenas os valores da pressão arterial onde foi observada uma diminuição após dois meses de treino domiciliário de SIT.

Não se tem conhecimento, sobre a existência de estudos que incluam pessoas com DID e que apresentem resultados semelhantes ao nosso. No entanto, Clark et al., (2020) compararam os efeitos de HIIT (intervalos de 10 × 1 min em 90-100% do pico da carga de trabalho) e MICT (30 min em 65-75% da frequência cardíaca de pico) na pressão arterial e periférica em homens sedentários com excesso de peso ou obesidade durante 6 semanas, e não encontraram diferenças

significativas entre o HIIT e o MICT na pressão arterial periférica, e apenas o grupo HIIT obteve uma diminuição significativa na cSBP.

Uma possível explicação é que exercícios em intensidades próximas do VO_2 pico resultam em maiores reduções da pressão arterial sistólica e diastólica periféricas após uma única série de exercícios (Eicher et al., 2010). Alguns estudos também sugeriram que as adaptações crônicas na pressão arterial sistólica periférica são causadas pelas reduções que acontecem logo após uma sessão de exercício (Cornelissen et al., 2010).

Outra explicação sugerida é o maior cisalhamento vascular nas células endoteliais induzido pelo SIT (Clark et al., 2020). Além da cSBP, o nosso estudo não relatou mais efeitos diferenciados entre SIT e MICT na pressão arterial. Para além disso, foi sugerido que deve ser necessário um maior período de treino para que ocorram alterações crônicas na vasodilatação (Hwang et al., 2011).

Não existiram associações entre as alterações no VO_2 pico, no tempo sedentário, na rigidez arterial e as alterações na pressão arterial. As melhorias na pressão arterial central devido ao treino aeróbico indicam uma diminuição na resistência total ao fluxo sanguíneo, e os possíveis mecanismos fisiológicos responsáveis por isso parecem ser a função endotelial e a vasodilatação aumentadas, a diminuição do stress oxidativo e a melhor regulação autonômica (Clark et al., 2020). Por outro lado, uma diminuição na resistência vascular periférica que tem como consequência o regresso mais tardio da *backward wave*, que viaja de forma centrípeta em direção ao coração, reduz a *forward wave* que tem um papel determinante na cSBP (Salvi, 2017). No presente estudo, o decréscimo da cSBP dos participantes do grupo SIT representa relevância clínica, visto que baixou de 140 mmHg, que é categorizado como hipertensão, para 123 mmHg, que por sua vez já não é considerado hipertensão (Cheng et al., 2013).

Para além disso, o aumento de 10mmHg na cSBP em adultos com idades compreendidas entre os 30 – 79 anos de idade está associado com 1,30 hazard ratio ajustado com a probabilidade de desenvolver doenças cardiovasculares (Wang et al., 2009). Em conformidade, o decréscimo de 17 mmHg na cSBP no grupo SIT tem interesse clínico, tendo em conta que o risco de desenvolver doenças cardiovasculares é superior em adultos com DID em comparação com a população em geral (Murthy & Hsieh, 2021).

8.4 Composição corporal

Estudos incluindo treino aeróbio com pessoas com DID geralmente não apresentam efeitos significativos na composição corporal (Calders et al., 2011; Melo et al., 2021), ainda que alguns estudos já tenham reportado efeitos positivos (Boer et al., 2014; Boer & Moss, 2016). O presente estudo não revelou efeitos positivos significativos nos índices de composição corporal. Uma meta-análise realizada por Keating et al., (2017) referem que o HIIT/SIT parece fornecer benefícios semelhantes ao MICT na redução da gordura corporal, embora não necessariamente de uma maneira mais eficiente em termos temporais. No entanto, nem HIIT / SIT de curto prazo, nem MICT produziram diminuições clinicamente significativas na gordura corporal.

Os resultados obtidos nesta pesquisa vão ao encontro das conclusões de Batacan et al., (2017), que refere que podem existir melhorias no perfil de risco cardiovascular após intervenções de HIIT de curta e longa duração, mesmo sem apresentar modificação significativa na composição corporal.

8.5 Atividade Física

O efeito das intervenções na atividade física está bem estabelecido, porém as evidências relacionadas que incluem pessoas com DID são limitadas e apresentam alguma inconsistência. No presente estudo, a atividade física foi mantida e o tempo sedentário diminuiu em ambos os grupos, sugerindo que não há diferença nos efeitos do SIT e MICT na atividade física de adultos com DID.

Hassan et al. (2019) numa revisão sistemática, incluíram 9 estudos (ensaio clínicos randomizados) sobre este tópico, onde apenas 3 deles apresentam efeitos positivos na atividade física (Bergström et al., 2013; Shields et al., 2013; van Schijndel-Speet et al., 2017). Shields et al., (2013) concluíram que 10 semanas de treino de resistência parece ser eficaz na manutenção da atividade física em jovens com SD. De acordo com o nosso estudo, apesar de não incluir apenas pessoas com SD e treino de resistência, apresentamos resultados semelhantes com 8 semanas de treino predominantemente aeróbio.

Os outros autores que relataram uma melhoria nos níveis de atividade física após uma intervenção de exercício de longa duração (8-16 meses) utilizaram intervenções multicomponente (dieta, exercícios e intervenções de atividade física) (Bergström et al., 2013; van Schijndel-Speet et al., 2017), e isso pode representar uma possível causa para esses resultados divergentes na atividade física, em comparação com o nosso estudo baseado apenas no treino aeróbio. Até onde sabemos, não há estudos que demonstrem o impacto do treino domiciliário durante o confinamento obrigatório da COVID-19, na atividade física em adultos com DID.

Na população em geral, as medidas para combater a propagação do vírus COVID-19 durante o confinamento, resultaram numa diminuição significativa na atividade física. Um exemplo, é o estudo realizado com a população geral dos Estados Unidos onde foi observada diminuição de 48% no número de passos semanais, entre 1 de março e 6 de abril de 2020 (Schwendinger & Pocecco, 2020).

O presente estudo demonstrou que a intervenção realizada teve um impacto positivo na manutenção dos níveis de atividade física durante o confinamento domiciliário durante a pandemia da COVID-19.

9 Limitações

O presente estudo tem limitações. Usamos uma amostra de conveniência que melhorou a adesão ao exercício durante a intervenção. Por se tratar de uma intervenção domiciliária por meio online, os desafios em mantermos todos ativos simultaneamente, realizar correções posturais sistêmicas, fez-se notar.

Devido a essas e outras limitações (por exemplo, problemas de conexão com a internet), é importante não interpretar em excesso os resultados deste estudo, pois as evidências epidemiológicas sugerem que o maior impacto no risco vascular ocorre a partir da adoção de volumes e intensidades menores de atividade (Green et al., 2017) e preocupações sobre os riscos potenciais para a saúde do HIIT ainda não foram descartadas (Keteyian et al., 2012).

Outras limitações deste estudo incluem a falta do uso de acelerómetros, percentagem de mulheres e homens não eram semelhantes. A ingestão calórica não foi controlada nem reportada e não existiu intervenção na atividade física fora do contexto de exercício.

10 Conclusão

O programa de treino domiciliário com duração de 8 semanas, durante o período de confinamento, mostrou-se mais eficaz na diminuição pressão arterial central no grupo SIT comparado ao MICT. No entanto ambas as intervenções foram incapazes de manter os níveis de ACR, ainda que com benefício na rigidez arterial central de pessoas com DID.

Os resultados obtidos neste estudo podem nortear futuramente a investigação sobre a prescrição eficaz do exercício para pessoas com DID, além de mostrar o papel fundamental do exercício, numa abordagem longitudinal.

11 Declaração de interesse

O presente estudo não apresenta nenhum conflito de interesse. Os autores não receberam apoio financeiro para a pesquisa, autoria e /ou publicação deste artigo. Os dados obtidos estão integralmente assegurados por total responsabilidade dos autores.

Referências

Arboleda-Serna, V. H., Feito, Y., Patiño-Villada, F. A., Vargas-Romero, A. V., & Arango-Vélez, E. F. (2019). Effects of high-intensity interval training compared to moderate-intensity continuous training on maximal oxygen consumption and blood pressure in healthy men: A randomized controlled trial. *Biomédica*, 39(3), 524–536. <https://doi.org/10.7705/biomedica.4451>

Formatou: Português (Portugal)

Formatou: Português (Portugal)

Formatou: Português (Portugal)

Ashor, A. W., Lara, J., Siervo, M., Celis-Morales, C., & Mathers, J. C. (2014). Effects of Exercise Modalities on Arterial Stiffness and Wave Reflection: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *PLoS ONE*, 9(10), e110034. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110034>

Código de campo alterado

Banbury, A., Nancarrow, S., Dart, J., Gray, L., & Parkinson, L. (2018). Telehealth Interventions Delivering Home-based Support Group Videoconferencing: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 20(2). <https://doi.org/10.2196/jmir.8090>

Código de campo alterado

Batacan, R. B., Duncan, M. J., Dalbo, V. J., Tucker, P. S., & Fenning, A. S. (2017). Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. *British Journal of Sports Medicine*, 51(6), 494–503. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095841>

Código de campo alterado

Benjamin, E. J., Muntner, P., Alonso, A., Bittencourt, M. S., Callaway, C. W., Carson, A. P., Chamberlain, A. M., Chang, A. R., Cheng, S., Das, S. R., Delling, F. N., Djousse, L., Elkind, M. S. V., Ferguson, J. F., Fornage, M., Jordan, L. C., Khan, S. S., Kissela, B. M., Knutson, K. L., ... Virani, S. S. (2019). Heart Disease and Stroke Statistics—2019 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*, 139(10). <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000659>

Código de campo alterado

Bergström, H., Hagströmer, M., Hagberg, J., & Elinder, L. S. (2013). A multi-component universal intervention to improve diet and physical activity among adults with intellectual disabilities in community residences: A cluster randomised controlled trial. *Research in Developmental Disabilities*, 34(11), 3847–3857. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.07.019>

Código de campo alterado

Boehme, A. K., Esenwa, C., & Elkind, M. S. V. (2017). Stroke Risk Factors, Genetics, and Prevention. *Circulation Research*, 120(3), 472–495.
<https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.308398>

Código de campo alterado

Boer, P., Meeus, M., Terblanche, E., Rombaut, L., Wandele, I., Hermans, L., Gysel, T., Ruige, J., & Calders, P. (2014). The influence of sprint interval training on body composition, physical and metabolic fitness in adolescents and young adults with intellectual disability: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 28(3).
<https://doi.org/10.1177/0269215513498609>

Código de campo alterado

Boer, P., & Moss, S. (2016). Effect of continuous aerobic vs. interval training on selected anthropometrical, physiological and functional parameters of adults with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 60(4), 322–334.
<https://doi.org/10.1111/jir.12251>

Código de campo alterado

Borrega-Mouquinho, Y., Sánchez-Gómez, J., Fuentes-García, J. P., Collado-Mateo, D., & Villafaina, S. (2021). Effects of High-Intensity Interval Training and Moderate-Intensity Training on Stress, Depression, Anxiety, and Resilience in Healthy Adults During Coronavirus Disease 2019 Confinement: A Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.643069>

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Código de campo alterado

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Bossink, L. W. M., Putten, A. A. J. van der, & Vlaskamp, C. (2017). Research in Developmental Disabilities Understanding low levels of physical activity in people with intellectual disabilities : A systematic review to identify barriers and facilitators. *Research in Developmental Disabilities*, 68(June), 95–110. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.06.008>

Código de campo alterado

Bouaziz, W., Malgoyre, A., Schmitt, E., Lang, P. O., Vogel, T., & Kanagaratnam, L. (2020). Effect of high-intensity interval training and continuous endurance training on peak oxygen uptake among seniors aged 65 or older: A meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Clinical Practice*, 74(6). <https://doi.org/10.1111/ijcp.13490>

Código de campo alterado

Boyle, A. C., Fox, M. H., Havercamp, S. M., & Zubler, J. (2020). The public health response to the COVID-19 pandemic for people with disabilities. *Disability and Health Journal*.

Brás, D. R., Semedo, P., Picarra, B. C., & Fernandes, R. (2018). Prader-Willi syndrome: A nest for premature coronary artery disease? *BMJ Case Reports*, 2018, 2017–2019. <https://doi.org/10.1136/bcr-2017-222828>

Formatou: Português (Portugal)

Código de campo alterado

Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., Di Pietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Código de campo alterado

Buono, S., Zingale, M., Città, S., Mongelli, V., Trubia, G., Mascali, G., Occhipinti, P., Pettinato, E., Ferri, R., Gagliano, C., & Greco, D. (2021). Clinical management of individuals with Intellectual Disability: The outbreak of Covid-19 pandemic as experienced in a clinical and research center Research in Developmental Disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.103856>

Código de campo alterado

Calders, P., Elmahgoub, S., de Mettelinge, T. R., Vandenbroeck, C., Dewandele, I., Rombaut, L., Vandeveld, A., & Cambier, D. (2011). Effect of combined exercise training on physical and metabolic fitness in adults with intellectual disability: A controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25(12), 1097–1108. <https://doi.org/10.1177/0269215511407221>

Código de campo alterado

Cheng, H. M., Chuang, S. Y., Sung, S. H., Yu, W. C., Pearson, A., Lakatta, E. G., Pan, W. H., & Chen, C. H. (2013). Derivation and validation of diagnostic thresholds for central blood pressure measurements based on long-term cardiovascular risks. *Journal of the American College of Cardiology*, 62(19), 1780–1787. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.06.029>

Código de campo alterado

Clark, T., Morey, R., Jones, M. D., Marcos, L., Ristov, M., Ram, A., Hakansson, S., Franklin, A., McCarthy, C., de Carli, L., Ward, R., & Keech, A. (2020). High-intensity interval training for reducing blood pressure: a randomized trial vs. moderate-intensity continuous training in males with overweight or obesity. *Hypertension Research*, 43(5), 396–403. <https://doi.org/10.1038/s41440-019-0392-6>

Código de campo alterado

Cocks, M., Shaw, C. S., Shepherd, S. O., Fisher, J. P., Ranasinghe, A. M., Barker, T. A., Tipton, K. D., & Wagenmakers, A. J. M. (2013). *Sprint interval and endurance training are equally effective in increasing muscle microvascular density and eNOS content in sedentary males*. *Key point*. 3, 641–656. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2012.239566>

Colado, J. C., Garcia-Masso, X., Triplett, T. N., Flandez, J., Borreani, S., & Tella, V. (2012). Concurrent Validation of the OMNI-Resistance Exercise Scale of Perceived Exertion With Thera-Band Resistance Bands. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(11). <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318245c0c9>

Código de campo alterado

Cornelissen, V. A., Verheyden, B., Aubert, A. E., & Fagard, R. H. (2010). Effects of aerobic training intensity on resting, exercise and post-exercise blood pressure, heart rate and heart-rate variability. *Journal of Human Hypertension*, 24(3), 175–182. <https://doi.org/10.1038/jhh.2009.51>

Código de campo alterado

Courtenay, K., & Perera, B. (2020). COVID-19 and people with intellectual disability: Impacts of a pandemic. *Irish Journal of Psychological Medicine*, 37(3), 231–236. <https://doi.org/10.1017/ipm.2020.45>

Código de campo alterado

Cunha, P. G., Cotter, J., Oliveira, P., Vila, I., Boutouyrie, P., Laurent, S., Nilsson, P. M., Scuteri, A., & Sousa, N. (2015). Pulse wave velocity distribution in a cohort study: From arterial stiffness to early vascular aging. *Journal of Hypertension*, 33(7), 1438–1445. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000565>

Código de campo alterado

de Winter, C. F., van den Berge, A. P. J., Schoufour, J. D., Oppewal, A., & Evenhuis, H. M. (2016). A 3-year follow-up study on cardiovascular disease and mortality in older people with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 53–54, 115–126. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.01.020>

Código de campo alterado

Doody, O., & Keenan, P. M. (2021). The reported effects of the COVID-19 pandemic on people with intellectual disability and their carers: a scoping review. In *Annals of Medicine* (Vol. 53, Issue 1, pp. 786–804). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/07853890.2021.1922743>

Código de campo alterado

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Dosbaba, F., Hartman, M., Hnatiak, J., Batalik, L., & Ludka, O. (2020). *Effect of home-based high-intensity interval training using telerehabilitation among coronary heart disease patients.*

Eicher, J. D., Maresh, C. M., Tsongalis, G. J., Thompson, P. D., & Pescatello, L. S. (2010). The additive blood pressure lowering effects of exercise intensity on post-exercise hypotension. *American Heart Journal*, 160(3), 513–520. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2010.06.005>

Código de campo alterado

Elmahgoub, S. M., Lambers, S., Stegen, S., van Laethem, C., Cambier, D., & Calders, P. (2009). The influence of combined exercise training on indices of obesity, physical fitness and lipid profile in overweight and obese adolescents with mental retardation. *European Journal of Pediatrics*, 168(11), 1327–1333. <https://doi.org/10.1007/s00431-009-0930-3>

Código de campo alterado

Emerson, E., Hatton, C., Baines, S., & Robertson, J. (2016). The physical health of British adults with intellectual disability: Cross sectional study. *International Journal for Equity in Health*, 15(1), 15–17. <https://doi.org/10.1186/s12939-016-0296-x>

Código de campo alterado

Fernhall, B., Mendonca, G. v., & Baynard, T. (2013). Reduced work capacity in individuals with down syndrome: A consequence of autonomic dysfunction? *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 41(3), 138–147. <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e318292f408>

Código de campo alterado

Fitzgerald, H., Stride, A., & Drury, S. (2020). COVID-19, lockdown and (disability) sport. *Managing Sport and Leisure*, 0(0), 1–8. <https://doi.org/10.1080/23750472.2020.1776950>

Código de campo alterado

Freeman, S. B., Taft, L. F., Dooley, K. J., Allran, K., Sherman, S. L., Hassold, T. J., Khoury, M. J., & Saker, D. M. (1998). Population-based study of congenital heart defects in Down syndrome. *American Journal of Medical Genetics*, 80(3), 213–217.

Frimpong, E., Dafkin, C., Donaldson, J., Millen, A. M. E., & Meiring, R. M. (2019). The effect of home-based low-volume, high-intensity interval training on cardiorespiratory fitness, body composition and cardiometabolic health in women of normal body mass and those with overweight or obesity: Protocol for a randomized controlled trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 11(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s13102-019-0152-6>

Código de campo alterado

Gepner, A. D., Tedla, Y., Colangelo, L. A., Tattersall, M. C., Korcarz, C. E., Kaufman, J. D., Liu, K., Burke, G. L., Shea, S., Greenland, P., & Stein, J. H. (2017). Progression of Carotid Arterial Stiffness with Treatment of Hypertension over 10 Years. *Hypertension*, 69(1), 87–95. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.08402>

Código de campo alterado

Ghram, A., Briki, W., Mansoor, H., Al-Mohannadi, A. S., Lavie, C. J., & Chamari, K. (2020). Home-based exercise can be beneficial for counteracting sedentary behavior and physical inactivity during the COVID-19 pandemic in older adults. In *Postgraduate Medicine* (Vol. 0, Issue 0). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/00325481.2020.1860394>

Código de campo alterado

Gist, N. H., Fedewa, M. v., Dishman, R. K., & Cureton, K. J. (2014). Sprint Interval Training Effects on Aerobic Capacity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 44(2), 269–279. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0115-0>

Código de campo alterado

Green, D. J., Hopman, M. T. E., Padilla, J., Laughlin, M. H., & Thijssen, D. H. J. (2017). Vascular Adaptation to Exercise in Humans: Role of Hemodynamic Stimuli. *Physiological Reviews*, 97(2). <https://doi.org/10.1152/physrev.00014.2016>

Código de campo alterado

Grier, E., Lunskey, Y., Cpsych, P., Sullivan, W. F., Casson, I., & Fcfp, C. (2020). *Health care of adults with intellectual and developmental disabilities in a time of COVID-19*.

Haff, G., Triplett, N. T., & National Strength & Conditioning Association (U.S.). (2016). Essentials of strength training and conditioning (4 ed). Human Kinetics.

Hammami, A., Harrabi, B., Mohr, M., & Krstrup, P. (2020). Physical activity and coronavirus disease 2019 (COVID-19): specific recommendations for home-based physical training. *Managing Sport and Leisure*, 0(0), 1–6. <https://doi.org/10.1080/23750472.2020.1757494>

Código de campo alterado

Hansen, T. W., Staessen, J. A., Torp-pedersen, C., Rasmussen, S., Thijs, L., Ibsen, H., Jeppesen, J., & Hansen, W. (2006). Prognostic Value of Aortic Pulse Wave Velocity as Index of Arterial Stiffness in the General Population. 664–670. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.579342>

Código de campo alterado

Hassan, N. M., Landorf, K. B., Shields, N., & Munteanu, S. E. (2019). Effectiveness of

interventions to increase physical activity in individuals with intellectual disabilities: a systematic review of randomised controlled trials. In *Journal of Intellectual Disability*

Research (Vol. 63, Issue 2, pp. 168–191). Blackwell Publishing Ltd.
<https://doi.org/10.1111/jir.12562>

Formatou: Espanhol (Espanha)

Formatou: Espanhol (Espanha)

Código de campo alterado

Hayashi, K., Sugawara, J., Komine, H., Maeda, S., & Yokoi, T. (2005). Effects of aerobic exercise training on the stiffness of central and peripheral arteries in middle-aged sedentary men. *Japanese Journal of Physiology*, 55(4), 235–239. <https://doi.org/10.2170/jjphysiol.S2116>

Código de campo alterado

Higashi, Y., & Yoshizumi, M. (2004). Exercise and endothelial function: Role of endothelium-derived nitric oxide and oxidative stress in healthy subjects and hypertensive patients. In *Pharmacology and Therapeutics* (Vol. 102, Issue 1, pp. 87–96). <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2004.02.003>

Código de campo alterado

Huang, G., Shi, X., Gibson, C. A., Huang, S. C., Coudret, N. A., & Ehlman, M. C. (2013). Controlled aerobic exercise training reduces resting blood pressure in sedentary older adults. *Blood Pressure*, 22(6), 386–394. <https://doi.org/10.3109/08037051.2013.778003>

Código de campo alterado

Hwang, C. L., Wu, Y. T., & Chou, C. H. (2011). Effect of aerobic interval training on exercise capacity and metabolic risk factors in people with cardiometabolic disorders: a meta-analysis. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 31(6), 378–385. <https://doi.org/10.1097/HCR.0b013e31822f16cb>

Código de campo alterado

Institute for Quality and Efficiency in Health Care (IQWiG); 2006-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK65083/>

Código de campo alterado

Código de campo alterado

Jiménez-Pavón, D., Carbonell-Baeza, A., & Lavie, C. J. (2020). Physical exercise as therapy to fight against the mental and physical consequences of COVID-19 quarantine: Special focus in older people. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 63(3), 386–388. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.03.009>

Código de campo alterado

Jin, K., Khonsari, S., Gallagher, R., Gallagher, P., Clark, A. M., Freedman, B., Briffa, T., Bauman, A., Redfern, J., & Neubeck, L. (2019). Telehealth interventions for the secondary prevention of coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 18(4), 260–271. <https://doi.org/10.1177/1474515119826510>

Código de campo alterado

Kahn, E. B., Ramsey, L. T., Brownson, R. C., Heath, G. W., Howze, E. H., Powell, K. E., Stone, E. J., Rajab, M. W., & Corso, P. (2002). The effectiveness of interventions to increase physical activity: A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 22(4 SUPPL. 1), 73–107. [https://doi.org/10.1016/S0749-3797\(02\)00434-8](https://doi.org/10.1016/S0749-3797(02)00434-8)

Código de campo alterado

Kasapis, C., & Thompson, P. D. (2005). The effects of physical activity on serum C-reactive protein and inflammatory markers: a systematic review. *Journal of the American College of Cardiology*, 45(10), 1563–1569. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.12.077> Keating, S. E., Johnson, N. A., Mielke, G. I., & Coombes, J. S. (2017). A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity. *Obesity Reviews*, 18(8), 943–964. <https://doi.org/10.1111/obr.12536>

Código de campo alterado

Código de campo alterado

Kessler, H. S., Sisson, S. B., & Short, K. R. (2012). The potential for high-intensity interval training to reduce cardiometabolic disease risk. *Sports Medicine*, 42(6), 489–509. <https://doi.org/10.2165/11630910-000000000-00000>

Código de campo alterado

Kis, O., Buch, A., Stern, N., & Moran, D. S. (2019). Minimally supervised home-based resistance training and muscle function in older adults: A meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 84, 103909. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2019.103909>

Código de campo alterado

Kodama, S. (2009). Cardiorespiratory Fitness as a Quantitative Predictor of All-Cause Mortality and Cardiovascular Events in Healthy Men and Women. *JAMA*, 301(19), 2024. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.681>

Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Código de campo alterado

Kraemer, M., Yang, C., Gutierrez, B., Wu, C., Klein, B., & Pigott, D. (2020). The effect of human mobility and control measures on the COVID-19 epidemic in China. 21(1), 1–9.

Krahn, G. L., Hammond, L., & Turner, A. (2006). A cascade of disparities: Health and health care access for people with intellectual disabilities. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 12(1), 70–82. <https://doi.org/10.1002/mrdd.20098>

Código de campo alterado

Kuznetsova, A., Brockhoff, P. B., & Christensen, R. H. B. (2017). **ImerTest** Package: Tests in Linear Mixed Effects Models. *Journal of Statistical Software*, 82(13). <https://doi.org/10.18637/jss.v082.i13>

Código de campo alterado

Lacolley, P., Regnault, V., Segers, P., & Laurent, S. (2017). Vascular smooth muscle cells and arterial stiffening: Relevance in development, aging, and disease. *Physiological Reviews*, 97(4), 1555–1617. <https://doi.org/10.1152/physrev.00003.2017>

Código de campo alterado

Landes, S. D., Turk, M. A., Formica, M. K., McDonald, K. E., & Stevens, J. D. (2020). COVID-19 outcomes among people with intellectual and developmental disability living in residential group homes in New York State. *Disability and Health Journal*, 13(4). <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2020.100969>

Código de campo alterado

Latham, N. K., Bennett, D. A., Stretton, C. M., & Anderson, C. S. (2004). Systematic Review of Progressive Resistance Strength Training in Older Adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 59(1). <https://doi.org/10.1093/gerona/59.1.M48>

Código de campo alterado

Lechner, K., von Schacky, C., McKenzie, A. L., Worm, N., Nixdorff, U., Lechner, B., Kränkel, N., Halle, M., Krauss, R. M., & Scherr, J. (2020). Lifestyle factors and high-risk atherosclerosis: Pathways and mechanisms beyond traditional risk factors. *European Journal of Preventive Cardiology*, 27(4), 394–406. <https://doi.org/10.1177/2047487319869400>

Código de campo alterado

Lima, M. E. de S., Barros, L. C. M., & Aragão, G. F. (2020). Could autism spectrum disorders be a risk factor for COVID-19? *Medical Hypotheses*, 144(April), 109899. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109899>

Código de campo alterado

Lin, P.-Y., Lin, L.-P., & Lin, J.-D. (2010). Hypertension, hyperglycemia, and hyperlipemia among adolescents with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 31(2), 545–550. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2009.12.002>

Código de campo alterado

Liu, H., Xie, Q., Xin, B.-M., Liu, J.-L., Liu, Y., Li, Y.-Z., & Wang, J.-P. (2015). Inhibition of autophagy recovers cardiac dysfunction and atrophy in response to tail-suspension. *Life Sciences*, 121. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2014.10.023>

Código de campo alterado

Liu, H., Yuan, W., Wang, Q., Wang, Y., Cao, H., Xu, J., & Qin, K. (1995). Carotid Arterial Stiffness and Hemodynamic Responses to Acute Cycling Intervention at Different Times During 12-week Supervised Exercise Training Period. *Journal of Cookery Science of Japan*, 28(4), 95–96.

Liu, Y., Sun, Z., Chen, T., & Yang, C. (2021). Does exercise training improve the function of vascular smooth muscle? A systematic review and meta-analysis. *Research in sports medicine* (Print), 1–16. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/15438627.2021.1917408> López-Bueno, R., Calatayud, J., Ezzatvar, Y., Casajús, J. A., Smith, L., Andersen, L. L., & López-Sánchez, G. F. (2020). Association Between Current Physical Activity and Current Perceived Anxiety and Mood in the Initial Phase of COVID-19 Confinement. *Frontiers in Psychiatry*, 11(July), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00729>

Código de campo alterado

Código de campo alterado

Lüdecke, D., Ben-Shachar, M., Patil, I., & Makowski, D. (2020). Extracting, Computing and Exploring the Parameters of Statistical Models using R. *Journal of Open Source Software*, 5(53), 2445. <https://doi.org/10.21105/joss.02445>

Código de campo alterado

Mancia, G., Fagard, R., Narkiewicz, K., Redón, J., Zanchetti, A., Böhm, M., Christiaens, T., Cifkova, R., de Backer, G., Dominiczak, A., Galderisi, M., Grobbee, D. E., Jaarsma, T., Kirchhof, P., Kjeldsen, S. E., Laurent, S., Manolis, A. J., Nilsson, P. M., Ruilope, L. M., ... Zannad, F. (2013). 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. *Journal of Hypertension*, 31(7), 1281–1357. <https://doi.org/10.1097/01.hjh.0000431740.32696.cc>

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Código de campo alterado

Maulik, P. K., Mascarenhas, M. N., Mathers, C. D., Dua, T., & Saxena, S. (2011). Prevalence of intellectual disability: A meta-analysis of population-based studies. *Research in Developmental Disabilities*, 32(2), 419–436. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.12.018>

Melo, X., Pinto, R., Angarten, V., Coimbra, M., Correia, D., Roque, M., Reis, J., Santos, V., Fernhall, B., & Santa-Clara, H. (2021). Training responsiveness of cardiorespiratory fitness and arterial stiffness following moderate-intensity continuous training and high-intensity interval training in adults with intellectual and developmental disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*. <https://doi.org/10.1111/jir.12894>

Formatou: Português (Portugal)

Código de campo alterado

Mendonca, G. v., Borges, A., Wee, S. O., & Fernhall, B. (2018). Oxygen uptake efficiency slope during exercise in adults with Down syndrome. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 31(5), 897–904. <https://doi.org/10.1111/jar.12449>

Código de campo alterado

Mendonca, G. v., Pereira, F. D., & Fernhall, B. (2011). Effects of combined aerobic and resistance exercise training in adults with and without down syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(1), 37–45. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.09.015>

Código de campo alterado

Milanović, Z., Sporiš, G., & Weston, M. (2015). Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO2max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. In *Sports Medicine* (Vol. 45, Issue 10, pp. 1469–1481). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0365-0>

Código de campo alterado

Morris, J. N., Glasg, M. A., Heady, D. P. H. J. A., Oxford, M. A., Council, P. A. B., Raffle, M. D., Lond, D. P. H., Roberts, C. G., Camb, B. A. J. W., Parks, M. B. E., & Camb, D. C. H. (1953). *CORONARY HEART-DISEASE AND*.

Murthy, S., & Hsieh, K. (2021a). Examining Association Between Reported High Cholesterol and Risk Factors in Adults With Intellectual and Developmental Disabilities (IDD): A Five-Year Follow-Up. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 59(2). <https://doi.org/10.1352/1934-9556-59.2.112>

Código de campo alterado

Murthy, S., & Hsieh, K. (2021b). Examining Association Between Reported High Cholesterol and Risk Factors in Adults With Intellectual and Developmental Disabilities (IDD): A Five-Year Follow-Up. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 59(2), 112–122. <https://doi.org/10.1352/1934-9556-59.2.112>

Código de campo alterado

Myers, J., Forman, D. E., Balady, G. J., Franklin, B. A., Nelson-Worel, J., Martin, B. J., Herbert, W. G., Guazzi, M., & Arena, R. (2014). Supervision of exercise testing by nonphysicians: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 130(12), 1014–1027. <https://doi.org/10.1161/CIR.000000000000101>

Código de campo alterado

Oakley, B., Tillmann, J., Ruigrok, A., Baranger, A., Takow, C., Charman, T., Jones, E., Cusack, J., Doherty, M., Violland, P., Wroczyńska, A., Simonoff, E., Buitelaar, J. K., Gallagher, L., & Murphy, D. G. M. (2021). COVID-19 health and social care access for autistic people: European policy review. *BMJ Open*, 11(6), e045341. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-045341>

Código de campo alterado

Código de campo alterado

Oh, YS., Berkowitz, D. E., Cohen, R. A., Figueroa, C. A., Harrison, D. G., Humphrey, J. D., Larson, D. F., Leopold, J. A., Mecham, R. P., Ruiz-Opazo, N., Santhanam, L., Seta, F., Shyy, J. Y. J., Sun, Z., Tsao, P. S., Wagenseil, J. E., & Galis, Z. S. (2017). A special report on the NHLBI initiative to study cellular and molecular mechanisms of arterial stiffness and its association with hypertension. *Circulation Research*, 121(11), 1216–1218. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.117.311703>

Código de campo alterado

O’Leary, L., Cooper, S. A., & Hughes-McCormack, L. (2018). Early death and causes of death of people with intellectual disabilities: A systematic review. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 31(3), 325–342. <https://doi.org/10.1111/jar.12417>

Código de campo alterado

O’rourke, M. F., Staessen, J. A., Vlachopoulos, C., Duprez, D., Rard, G., & Plante, E. (2002). *Clinical Applications of Arterial Stiffness; Definitions and Reference Values*.

Oviedo, G. R., Guerra-Balic, M., Baynard, T., & Javierre, C. (2014). Effects of aerobic, resistance and balance training in adults with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 35(11), 2624–2634. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.06.025>

Formatou: Português (Portugal)

Formatou: Português (Portugal)

Formatou: Português (Portugal)

Formatou: Português (Portugal)

Oviedo, G. R., Javierre, C., Font-Farré, M., Tamulevicius, N., Carbó-Carreté, M., Figueroa, A., Pérez-Testor, S., Cabedo-Sanromá, J., Moss, S. J., Massó-Ortigosa, N., & Guerra-Balic, M. (2020). Intellectual disability, exercise and aging: The IDEA study: Study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09353-6>

Código de campo alterado

Código de campo alterado

Palombo, C., & Kozakova, M. (2016). Arterial stiffness, atherosclerosis and cardiovascular risk: Pathophysiologic mechanisms and emerging clinical indications. *Vascular Pharmacology*, 77, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.vph.2015.11.083>

Código de campo alterado

Perkins, E. A., & Julie A, M. (2010). Aging adults with intellectual disabilities. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 304(1), 91–92. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.906>

Código de campo alterado

Piepoli, M. F., Hoes, A. W., Agewall, S., Albus, C., Brotons, C., Catapano, A. L., Cooney, M. T., Corrà, U., Cosyns, B., Deaton, C., Graham, I., Hall, M. S., Hobbs, F. D. R., Løchen, M. L., Löllgen, H., Marques-Vidal, P., Perk, J., Prescott, E., Redon, J., ... Gale, C. (2016). 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*, 37(29), 2315–2381. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw106>

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Código de campo alterado

Public Health England. (2020). *Disparities in the risk and outcomes of COVID-19*. www.gov.uk/phe

Código de campo alterado

Rakobowchuk, M., Harris, E., Taylor, A., Cubbon, R. M., & Birch, K. M. (2013). Moderate and heavy metabolic stress interval training improve arterial stiffness and heart rate dynamics in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 113(4), 839–849. <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2486-6>

Código de campo alterado

Ravi, A. B., H. et al. (2020). *COVID-19 AND PEOPLE WITH INTELLECTUAL DISABILITY: GUIDANCE ON ADVANCE PLANNING FOR TREATMENT ESCALATION, CEILING OF CARE, PALLIATIVE CARE AND END OF LIFE 1 COVID-19 AND PEOPLE WITH INTELLECTUAL DISABILITY: GUIDANCE ON ADVANCE PLANNING FOR TREATMENT ESCALATION, CEILING OF CARE, PALLIATIVE CARE AND END OF LIFE*.

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Riebe, D., Ep-c, A., Ehrman, J. K., Liguori, G., & Magal, M. (2018). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*.

Rimmer, J. H., Heller, T., Wang, E., & Valerio, I. (2004). Improvements in Physical Fitness in Adults with Down Syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 109(2), 165-174+195. [https://doi.org/10.1352/0895-8017\(2004\)109<165:IIPIFA>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1352/0895-8017(2004)109<165:IIPIFA>2.0.CO;2)

Rodrigues, A. N., Cesar Coelho, L., Goncalves, W. L. S., Alves Gouvea, S., José Rossi, M., Vasconcellos, Cunha, R. S., & Abreu, G. R. (2011). Stiffness of the large arteries in individuals with and without Down syndrome. *Vascular Health and Risk Management*, 7(1), 375–381. <https://doi.org/10.2147/VHRM.S21273>

Ross, L. M., Porter, R. R., & Durstine, J. L. (2016). High-intensity interval training (HIIT) for patients with chronic diseases. In *Journal of Sport and Health Science* (Vol. 5, Issue 2, pp. 139–144). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.04.005>

Roth, G. A., Abate, D., Abate, K. H., Abay, S. M., Abbafati, C., Abbasi, N., Abbastabar, H., Abd-Allah, F., Abdela, J., Abdelalim, A., Abdollahpour, I., Abdulkader, R. S., Abebe, H. T., Abebe, M., Abebe, Z., Abejie, A. N., Abera, S. F., Abil, O. Z., Abraha, H. N., ... Murray, C. J. L. (2018). Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392(10159), 1736–1788. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32203-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32203-7)

Rush, J. W., Denniss, S. G., & Graham, D. A. (2005). Vascular nitric oxide and oxidative stress: determinants of endothelial adaptations to cardiovascular disease and to physical activity. *Canadian journal of applied physiology = Revue canadienne de physiologie appliquee*, 30(4), 442–474. <https://doi.org/10.1139/h05-133>Salvadó-Hernández, C., Cosculluela-Torres, P., Blanes-Monllor, C., Parellada-Esquius, N., Méndez-Galeano, C., Maroto-Villanova, N., García-Cerdán, R. M., Núñez-Manrique, M. P., Barrio-Ruiz, C., & Salvador-González, B. (2018). Heart failure in primary care: Attitudes, knowledge and self-care. *Atencion Primaria*, 50(4), 213–221. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2017.03.008>

Salvi, P. (2017). *Pulse Waves*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-4050170>

Schroeder, E. C., DuBois, L., Sadowsky, M., & Hilgenkamp, T. I. M. (2020). Hypertension in Adults With Intellectual Disability: Prevalence and Risk Factors. *American Journal of Preventive Medicine*, 58(5), 630–637. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2019.12.011>

Código de campo alterado

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Código de campo alterado

Código de campo alterado

Código de campo alterado

Código de campo alterado

Código de campo alterado

Código de campo alterado

Código de campo alterado

Schwendinger, F., & Pocecco, E. (2020). Counteracting Physical Inactivity during the COVID-19 Pandemic: Evidence-Based Recommendations for Home-Based Exercise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 3909. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113909>

Código de campo alterado

Código de campo alterado

Shanely, R. A., Nieman, D. C., Henson, D. A., Jin, F., Knab, A. M., & Sha, W. (2013). Inflammation and oxidative stress are lower in physically fit and active adults. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23(2). <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01373.x>

Código de campo alterado

Shenouda, N., Gillen, J. B., Gibala, M. J., & MacDonald, M. J. (2017). Changes in brachial artery endothelial function and resting diameter with moderate-intensity continuous but not sprint interval training in sedentary men. *Journal of Applied Physiology*, 123(4), 773–780. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00058.2017>

Código de campo alterado

Sherman, S. R., Schroeder, E. C., Baynard, T., Fernhall, B., & Hilgenkamp, T. I. M. (2020). Hemodynamic Response to Isometric Handgrip Exercise in Adults with Intellectual Disability. In *Medicine & Science in Sports & Exercise: Vol. Publish Ah* (Issue August). <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002494>

Código de campo alterado

Shields, N., Taylor, N. F., Wee, E., Wollersheim, D., O'Shea, S. D., & Fernhall, B. (2013). A community-based strength training programme increases muscle strength and physical activity in young people with Down syndrome: A randomised controlled trial. *Research in Developmental Disabilities*, 34(12), 4385–4394. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.09.022>

Código de campo alterado

Simacek, J., Dimian, A. F., & McComas, J. J. (2017). Communication Intervention for Young Children with Severe Neurodevelopmental Disabilities Via Telehealth. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(3). <https://doi.org/10.1007/s10803-016-3006-z>

Código de campo alterado

Stancliffe, R. J., & Anderson, L. L. (2017). Factors associated with meeting physical activity guidelines by adults with intellectual and developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 62, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.01.009>

Código de campo alterado

Stanish, H., & Aucoin, M. (2007). *Education and Training in Developmental Disabilities Focusing on individuals with cognitive disabilities/mental retardation, autism, and related disabilities*.

Stanish, H., & Temple, V. (2012). Efficacy of a Peer-Guided Exercise Programme for Adolescents with Intellectual Disability. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 25(4), 319–328. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3148.2011.00668.x>

Código de campo alterado

Sultana, R. N., Sabag, A., Keating, S. E., & Johnson, N. A. (2019). The Effect of Low - Volume High - Intensity Interval Training on Body Composition and Cardiorespiratory Fitness : A Systematic Review and Meta - Analysis. In *Sports Medicine* (Issue 0123456789). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01167-w>

Código de campo alterado

Tanaka, H. (2015). *Effects of Regular Exercise on Arterial Stiffness*. 185–201. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17076-3_8

Código de campo alterado

Tarumi, T., Khan, M. A., Liu, J., Tseng, B. M., Parker, R., Riley, J., Tinajero, C., & Zhang, R. (2014). Cerebral Hemodynamics in Normal Aging: Central Artery Stiffness, Wave Reflection, and Pressure Pulsatility. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, 34(6). <https://doi.org/10.1038/jcbfm.2014.44>

Código de campo alterado

The Reference Values for Arterial Stiffness. (2010). Towards applicability of measures of arterial stiffness in clinical routine. In *European Heart Journal* (Vol. 31, Issue 19, pp. 2320–2322). <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq211>

Código de campo alterado

Theis, N., Campbell, N., Leeuw, J. de, Owen, M., & Schenke, K. C. (2021). The effects of COVID-19 restrictions on physical activity and mental health of children and young adults with physical and / or intellectual disabilities. *Disability and Health Journal*, xxxx, 101064. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2021.101064>

Código de campo alterado

Timmis, A., Townsend, N., Gale, C. P., Torbica, A., Lettino, M., Petersen, S. E., Mossialos, E. A., Maggioni, A. P., Kazakiewicz, D., May, H. T., de Smedt, D., Flather, M., Zuhlke, L., Beltrame, J. F., Huculeci, R., Tavazzi, L., Hindricks, G., Bax, J., Casadei, B., ... Bardinet, I. (2020).

Formatou: Português (Portugal)

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

European society of cardiology: Cardiovascular disease statistics 2019. *European Heart Journal*, 41(1), 12–85. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz859>

Código de campo alterado

Timmons, J. A., Knudsen, S., Rankinen, T., Koch, L. G., Sarzynski, M., Jensen, T., Keller, P., Scheele, C., Volvaard, N. B. J., Nielsen, S., Akerström, T., MacDougald, O. A., Jansson, E., Greenhaff, P. L., Tarnopolsky, M. A., van Loon, L. J. C., Pedersen, B. K., Sundberg, C. J., Wahlestedt, C., ... Bouchard, C. (2010). Using molecular classification to predict gains in maximal aerobic capacity following endurance exercise training in humans. *Journal of Applied Physiology*, 108(6), 1487–1496. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01295.2009>

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Código de campo alterado

Townsend, R. R., Wilkinson, I. B., Schiffrin, E. L., Avolio, A. P., Chirinos, J. A., Cockcroft, J. R., Heffernan, K. S., Lakatta, E. G., McEniery, C. M., Mitchell, G. F., Najjar, S. S., Nichols, W. W., Urbina, E. M., & Weber, T. (2015a). Recommendations for Improving and Standardizing Vascular Research on Arterial Stiffness: A Scientific Statement from the American Heart Association. In *Hypertension* (Vol. 66, Issue 3). <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000033>

Código de campo alterado

Townsend, R. R., Wilkinson, I. B., Schiffrin, E. L., Avolio, A. P., Chirinos, J. A., Cockcroft, J. R., Heffernan, K. S., Lakatta, E. G., McEniery, C. M., Mitchell, G. F., Najjar, S. S., Nichols, W. W., Urbina, E. M., & Weber, T. (2015b). Recommendations for Improving and Standardizing Vascular Research on Arterial Stiffness. *Hypertension*, 66(3). <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000033>

Código de campo alterado

Turk, M. A., Landes, S. D., Formica, M. K., & Goss, K. D. (2020a). Intellectual and developmental disability and COVID-19 case-fatality trends : TriNetX analysis. *Disability and Health Journal*, xxxx, 100942. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2020.100942>

Código de campo alterado

Turk, M. A., Landes, S. D., Formica, M. K., & Goss, K. D. (2020b). Intellectual and developmental disability and COVID-19 case-fatality trends: TriNetX analysis. *Disability and Health Journal*, 13(3). <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2020.100942>

Código de campo alterado

Tyrer, F., & McGrother, C. (2009). Cause-specific mortality and death certificate reporting in adults with moderate to profound intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 53(11), 898–904. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2009.01201.x>

Código de campo alterado

van Bortel, L. M., Laurent, S., Boutouyrie, P., Chowienczyk, P., Cruickshank, J. K., de Backer, T., Filipovsky, J., Huybrechts, S., Mattace-Raso, F. U. S., Protogerou, A. D., Schillaci, G., Segers, P., Vermeersch, S., & Weber, T. (2012). Expert consensus document on the measurement of aortic stiffness in daily practice using carotid-femoral pulse wave velocity. *Journal of Hypertension*, 30(3), 445–448. <https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e32834fa8b0>

Código de campo alterado

van Schijndel-Speet, M., Evenhuis, H. M., van Wijck, R., van Montfort, K. C. A. G. M., & Ehteld, M. A. (2017). A structured physical activity and fitness programme for older adults with intellectual disabilities: results of a cluster-randomised clinical trial. *Journal of Intellectual Disability Research*, 61(1), 16–29. <https://doi.org/10.1111/jir.12267>

Código de campo alterado

Vancampfort, D., Schuch, F., van Damme, T., Firth, J., Suetani, S., Stubbs, B., & van Biesen, D. (2020). Metabolic syndrome and its components in people with intellectual disability: a meta-analysis. *Journal of Intellectual Disability Research*, 64(10), 804–815. <https://doi.org/10.1111/jir.12772>

Código de campo alterado

Varela, A. M., Sardinha, L. B., & Pitetti, K. H. (2001). Effects of an aerobic rowing training regimen in young adults with down syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 106(2), 135–144. [https://doi.org/10.1352/0895-8017\(2001\)106<0135:EOAART>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1352/0895-8017(2001)106<0135:EOAART>2.0.CO;2)

Vitale, J. A., Bonato, M., Borghi, S., Messina, C., Albano, D., Corbetta, S., Sconfienza, L. M., & Banfi, G. (2020). Home-based resistance training for older subjects during the COVID-19 outbreak in Italy: Preliminary results of a six-months RCT. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249533>

Formatou: Português (Portugal)

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Código de campo alterado

Vlachopoulos, C., Aznaouridis, K., & Stefanadis, C. (2014). Aortic stiffness for cardiovascular risk prediction: Just measure it, just do it! In *Journal of the American College of Cardiology* (Vol. 63, Issue 7, pp. 647–649). Elsevier USA. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.10.040>

Código de campo alterado

Wang, K.-L., Cheng, H.-M., Chuang, S.-Y., Spurgeon, H. A., Ting, C.-T., Lakatta, E. G., Yin, F. C. P., Chou, P., & Chen, C.-H. (2009). CENTRAL OR PERIPHERAL SYSTOLIC OR PULSE PRESSURE:

WHICH BEST RELATES TO TARGET-ORGANS AND FUTURE MORTALITY? In *J Hypertens* (Vol. 27, Issue 3).

Weber, M. A., Schiffrin, E. L., White, W. B., Mann, S., Lindholm, L. H., Kenerson, J. G., Flack, J. M., Carter, B. L., Materson, B. J., Ram, C. V. S., Cohen, D. L., Cadet, J. C., Jean-Charles, R. R., Taler, S., Kountz, D., Townsend, R. R., Chalmers, J., Ramirez, A. J., Bakris, G. L., ... Harrap, S. B. (2014). Clinical Practice Guidelines for the Management of Hypertension in the Community: A Statement by the American Society of Hypertension and the International Society of Hypertension Clinical Practice Guidelines for the Management of Hypertension in the Comm. *Journal of Clinical Hypertension*, 16(1), 14–26. <https://doi.org/10.1111/jch.12237>

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Código de campo alterado

Wen, D., Utesch, T., Wu, J., Robertson, S., Liu, J., Hu, G., & Chen, H. (2019). Effects of different protocols of high intensity interval training for VO2max improvements in adults: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(8), 941–947. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.01.013>

Código de campo alterado

Weterings, S., Oppewal, A., & Hilgenkamp, T. I. M. (2020). The feasibility of vigorous resistance exercise training in adults with intellectual disabilities with cardiovascular disease risk factors. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 33(3), 488–495. <https://doi.org/10.1111/jar.12690>

Código de campo alterado

Weterings, S., Oppewal, A., van Eeden, F. M. M., & Hilgenkamp, T. I. M. (2019). A resistance exercise set for a total body workout for adults with intellectual disabilities, a pilot study. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 32(3), 730–736. <https://doi.org/10.1111/jar.12552>

Código de campo alterado

Wewege, M., van den Berg, R., Ward, R. E., & Keech, A. (2017). The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 18(6), 635–646. <https://doi.org/10.1111/obr.12532>

Código de campo alterado

Whelton, S. P., Chin, A., Xin, X., & He, J. (2002). *Effect of Aerobic Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized, Controlled Trials*. www.annals.org

Código de campo alterado

World Health Organization. (2020). *WHO GUIDELINES ON PHYSICAL ACTIVITY AND SEDENTARY BEHAVIOUR AT A GLANCE*. <http://apps.who.int/iris>.

Código de campo alterado

Yoshizawa, M., Maeda, S., Miyaki, A., Misono, M., Saito, Y., Tanabe, K., Kuno, S., & Ajisaka, R. (2009). Effect of 12 weeks of moderate-intensity resistance training on arterial stiffness: A randomised controlled trial in women aged 32-59 years. *British Journal of Sports Medicine*, 43(8), 615–618. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.052126>

Código de campo alterado

Zaal-Schuller, I. H., Goorhuis, A. E. M., Bock-Sinot, A., Claassen, I. H. M., Echteld, M. A., & Evenhuis, H. M. (2015). The prevalence of peripheral arterial disease in middle-aged people with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 36, 526–531. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.10.021>

Código de campo alterado

Zhang, Y., Agnoletti, D., Xu, Y., Wang, J. G., Blacher, J., & Safar, M. E. (2014). Carotid-femoral pulse wave velocity in the elderly. *Journal of Hypertension*, 32(8), 1572–1576. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000187>

Código de campo alterado

Zhang, Y., Qi, L., Xu, L., Sun, X., Liu, W., Zhou, S., van de Vosse, F., & Greenwald, S. E. (2018). Effects of exercise modalities on central hemodynamics, arterial stiffness and cardiac function in cardiovascular disease: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLOS ONE*, 13(7), e0200829. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200829>

ANEXOS

ANEXO 1 – CONSENTIMENTO INFORMADO

EFEITOS DEPENDENTES DA INTENSIDADE DE UM PROGRAMA DE TREINO DOMICILIÁRIO NA RIGIDEZ ARTERIAL E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA EM ADULTOS COM DIFICULDADE INTELECTUAL E DE DESENVOLVIMENTO DURANTE PANDEMIA DE COVID-19: UM ESTUDO RANDOMIZADO

Informação Geral

Pessoas com dificuldade intelectual e de desenvolvimento (DID) apresentam níveis de sedentarismo ou baixos níveis de atividade física preocupantes e para além disso, apresentam também maior comorbidade do que pessoas sem DID. Embora uma relação direta entre problemas de saúde e baixos níveis de atividade física ou estilo de vida sedentário tenha sido estabelecida, um grande número de pessoas não atinge os níveis mínimos de atividade física necessários para ter benefícios na saúde, especialmente adultos mais velhos. Essa relação é ainda mais preocupante em pessoas com DID que enfrentam o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Além dos seus baixos níveis de ACR, a prevalência de obesidade e hipertensão é significativamente maior comparativamente com a população sem DID.

Vários estudos mostram que a obesidade está associada ao aumento da rigidez arterial, enquanto a maior ACR está associada a menor rigidez arterial em pessoas sem DID. A pressão arterial também é um factor determinante da rigidez arterial e do reflexo das ondas, portanto, é possível que a rigidez arterial possa estar alterada em pessoas com DID.

A falta de apoio, bem como várias outras barreiras enfrentadas por pessoas com DID no acesso a instalações desportivas ou a programas de exercício, podem colocá-las numa situação vulnerável e em maior risco de sofrer doenças crônicas associadas ao sedentarismo. Além disso, a necessidade de serviços e suporte é acrescida à medida que esperança média de vida das pessoas com DID continua a aumentar, mas a capacidade de autocuidado diminui em função da idade. Portanto, soluções alternativas e inovadoras para manter a aptidão física e melhorar a autonomia, saúde e qualidade de vida das pessoas com DID devem incluir atividade física e exercício físico.

Objetivo

1. Avaliar e comparar a eficácia de 2 programas diferentes de exercício com a duração de 8 semanas na aptidão física e na rigidez arterial em pessoas com DID.

2. Comparar o efeito destes programas de exercício na pressão arterial, na rigidez arterial, nos níveis de atividade física e nos comportamentos sedentários de pessoas com DID.

Metodologia

Desenho Experimental

O UPSIDE DOWNS é um estudo longitudinal, controlado e randomizado de 3 grupos para avaliar e comparar a eficácia de 2 programas diferentes de exercício para adultos com DID. Os participantes dos 2 grupos experimentais receberão um programa de exercício supervisionado de 24 semanas, realizado 3 vezes por semana durante 60 minutos. As variáveis serão avaliadas no início do estudo e após os 6 meses de intervenção. Após os 6 meses de intervenção, a incidência de não-respondedores será calculada e estes serão sujeitos a um período de treino adicional de 1 mês, diferindo no stress metabólico geral, na tentativa de maximizar as melhorias da ACR e as respostas à rigidez arterial. Todos os participantes do grupo de controlo manterão o seu quotidiano e receberão relatórios informativos das avaliações realizadas.

Preparativos para os momentos avaliativos

A cada visita, os participantes deverão apresentar-se na receção do GCP em jejum de sólidos (≥ 3 h) e sem ter praticado exercício físico nas 24 horas antecedentes. O consumo de álcool, cafeína ou medicação vasoativa deve ser evitado nas 12 horas antecedentes às avaliações. Os participantes deverão apresentar-se vestidos com roupa adequada para a prática de exercício físico.

Duração

Os participantes terão de despende um total aproximado de 90 min por cada momento avaliativo.

Local

As avaliações serão realizadas nas instalações do Ginásio Clube Português.

Tipo

A sua participação é voluntária e pode recusar-se a participar. Caso decida participar no UPSIDE DOWNS é importante ter conhecimento que pode desistir a qualquer momento, sem qualquer tipo de consequência para si. No caso de decidir abandonar o estudo, a sua relação com o Ginásio Clube Português não será afetada.

Procedimentos de Avaliação

Comentado [RP14]: Este consentimento é deste estudo?

24 semanas?
3 grupos?
6 meses de intervenção?

Consumo máximo de oxigénio

Este teste servirá para conhecer qual o consumo de oxigénio da pessoa em esforço. O participante realizará um teste progressivo num cicloergómetro com a duração máxima de 12 minutos, durante os quais lhe será colocada uma máscara ligada a um analisador de gases respiratórios.

Composição Corporal | Bioimpedância

A Bioimpedância é um exame de corpo inteiro, realizado em pé e descalço numa balança de bioimpedância para avaliação da massa muscular segmentada, gordura corporal segmentada, água corporal, massa óssea e gordura visceral. A Bioimpedância é um método simples, não invasivo, indolor, livre de radiação, rápido, seguro e capaz de estimar clinicamente a composição corporal.

Composição Corporal | Antropometria

A antropometria é um método não-invasivo largamente utilizado na avaliação das alterações nas proporções dos tecidos corporais, como gordura, músculo e água corporal total. O índice de massa corporal e o perímetro da cintura são algumas das técnicas antropométricas a serem usadas. A altura é medida por um estadiómetro interligado à balança de bioimpedância que também será utilizada para avaliação.

Pressão arterial, onda de pulso e velocidade da onda de pulso

Parâmetros cardiovasculares relacionados com a rigidez arterial, avaliados em repouso de forma não-invasiva, indolor, livre de radiação, rápida e segura. A pressão arterial é medida na posição sentada através de um aparelho de tensão arterial digital. Ao avaliar a onda de pulso e a velocidade da onda de pulso o técnico localiza por palpação superficial a artéria coronária, femoral, radial e distal e marca o ponto onde será medida a pressão arterial. O sensor de pressão é colocado sobre esse ponto até serem obtidas 10 curvas de pressão uniformes (equivalente aproximado a 10 batimentos cardíacos).

Espessura da parede íntima e média da artéria carótida

O Doppler de carótidas utilizando um ultrassom é uma avaliação não invasivo, sendo um processo onde o participante permanece deitado e é examinada a artéria carótida na região do pescoço. Para a realização do exame é colocado um gel sobre a pele e, em seguida, o transdutor - um aparelho que emite e deteta ondas sonoras que captam o movimento do sangue nos vasos. Através do mesmo são geradas imagens e cores da artéria exibidas no visor do aparelho do ultrassom, e também são produzidos sons similares aos batimentos cardíacos a partir da passagem do sangue através da artéria.

Variabilidade da Frequência Cardíaca e da Pressão Arterial

Com o participante na posição deitada, o avaliador colocará 1 manguito braquial e outro digital para medir a pressão arterial no braço e no dedo do meio da mão, respetivamente. Estes

manguitos regularão a pressão que exercem automaticamente, num mecanismo semelhante à medição da pressão arterial braquial. É uma avaliação não-invasiva, indolor, livre de radiação, rápida e segura, sem qualquer propósito de diagnóstico, excluindo, portanto, a identificação de alterações patológicas.

Testes de equilíbrio

A manutenção do equilíbrio e da mobilidade é essencial. Além de tornar possível a realização de atividades básicas da vida diária, tais como levantar de uma cadeira ou subir um lance de escadas, um bom equilíbrio é o alicerce sobre o qual um estilo de vida saudável e ativo é construído. A avaliação do equilíbrio consiste em tarefas funcionais que medem o equilíbrio estático e dinâmico em várias condições sensoriais: 1) permanecer de olhos fechados com os pés juntos; 2) alcançar um objeto no plano frontal; 3) efetuar uma trajetória de 360º sobre um apoio; 4) transpor um banco de 15 cm de altura; 5) dar 10 passos em linha reta; 6) equilíbrio sobre um apoio; 7) permanecer de olhos fechados e a pés juntos numa superfície de espuma; 8) saltar a 2 pés; 9) marchar com rotação simultânea da cabeça; 10) controlo da reação postural.

Testes de aptidão física funcional

Para a avaliação da autonomia física e funcional dos participantes aplicam-se os testes da bateria de testes – Functional Fitness Test de Rikli e Jones (1999). Este conjunto de testes foi desenvolvido para avaliação dos principais parâmetros físicos associados à mobilidade funcional (força, resistência, flexibilidade, agilidade e equilíbrio). A bateria de testes é constituída pelos seguintes testes: 1) levantar e sentar na cadeira; 2) flexão do antebraço; 3) sentar e alcançar; 4) sentado, levantar e caminhar 2,44 m e voltar a sentar; 5) alcançar atrás das costas; 6) marcha de 6 minutos.

Qualidade de vida

Avaliada através da resposta a um questionário com 8 dimensões que estão organizadas em 3 fatores (independência, participação social e bem-estar). Cada uma das dimensões tem 6 itens, totalizando 48 itens a responder através da escala: (3) = sempre, (2) = algumas vezes, and (1) = raramente ou nunca. Obtém-se o resultado e avalia-se a qualidade de vida.

Intervenção

Todas as sessões são elaboradas por fisiologistas do exercício, seguindo as diretrizes do American College of Sports Medicine (ACSM) e da National Strength and Conditioning Association (NSCA). Os diferentes fisiologistas encarregados de realizar as intervenções passarão por uma formação padronizada para garantir que as sessões oferecidas sejam comparáveis. Os programas de exercício com várias componentes incluirão treino aeróbico, de resistência, de equilíbrio e de flexibilidade.

Os programas serão divididos em 3 fases: fase inicial (semana 1 a 6); fase de melhoria (semanas 7 a 16); e fase de manutenção (semana 17 a 24). As sessões para ambos os grupos terão a duração de 60 minutos 3 vezes por semana. Todas as sessões incluirão 10 minutos para exercícios de aquecimento e relaxamento. O treino de resistência incluirá um total de 6 exercícios e o treino de equilíbrio é projetado para desafiar os mecanismos centrais e periféricos envolvidos no controlo do movimento e estabilidade. O treino aeróbio será realizado em bicicletas estáticas, e a intensidade do exercício será controlada através de um cardiofrequencímetro. Os participantes no grupo de exercício contínuo realizam um aquecimento de 5 minutos na bicicleta estática seguido de 3 períodos de exercício contínuo, cada um com 5 a 10 minutos de duração a uma intensidade de 55 a 85% da frequência cardíaca de reserva. Os participantes no grupo de exercício intervalado de alta intensidade também realizarão 5 minutos de aquecimento na bicicleta estática, seguido de 3 períodos de exercício de intensidade elevada. Estes períodos de maior esforço têm a duração de 5 a 10 minutos que consistem em ciclos de 5 a 20 segundos de alta intensidade e 15 a 60 segundos de descanso ativo. A intensidade vai sendo adaptada ao longo das sessões de treino de ambos os grupos de exercício. Os exercícios de flexibilidade serão executados após o período de relaxamento de cada sessão. Uma frequência de treino $\geq 75\%$ será definida como a taxa mínima de frequência para atingir os resultados esperados.

Benefícios

O programa proporciona-lhe a oportunidade de realizar exercício regular personalizado e acompanhado por profissionais sem qualquer despesa associada. Ao participar neste programa irá usufruir dos benefícios associados ao exercício físico na prevenção das doenças cardiovasculares e contribuir para o avanço do conhecimento científico nesta área. A entrega de **relatórios** individuais de **composição corporal, aptidão física, parâmetros cardiovasculares, qualidade de vida e função emocional e cognitiva** aos participantes será um compromisso do Laboratório do Ginásio Clube Português. Nestes relatórios são apresentados os valores quantitativos e a apreciação qualitativa de cada uma das componentes avaliadas.

Riscos

Qualquer tipo de prática de atividade física apresenta o mínimo de risco, As avaliações são **NÃO INVASIVAS**, efetuadas por técnicos especializados em cada um dos parâmetros avaliados e na população-alvo. No entanto poderá sentir algum desconforto na realização do teste de consumo máximo de oxigénio.

Em caso de evento negativo

Os participantes estão cobertos pelo seguro desportivo do GCP. Se tiver alguma questão acerca dos seus direitos como participante neste estudo ou se sentir que foi colocado em risco, deverá contactar o responsável pelo estudo: Prof. Dr. Xavier Melo.

Confidencialidade dos dados

Os resultados deste estudo poderão vir a ser publicados, sendo que a sua identidade não será revelada. No sentido de manter a confidencialidade dos seus registos, os investigadores do projeto utilizarão códigos, que serão protegidos pelo acesso individualizado à base de dados resultante.

Divulgação dos resultados

Os resultados individuais serão entregues em formato de relatórios individuais de composição corporal, aptidão física, parâmetros cardiovasculares, qualidade de vida e função emocional e cognitiva. Os resultados médios do

estudo serão publicados em revistas científicas internacionais com revisão por pares, atas de conferências nacionais e internacionais, e fact sheets disponibilizadas em www.gcp.pt.

Contactos:

Instituição: Ginásio Clube Português

Telefone: 213 841 580

Web: <http://www.gcp.pt>

Morada: Praça Ginásio Clube Português 1 Lisboa 1250-111

Assinaturas:

Data: 16-11-2020

Xavier Melo

Investigador Principal do Projeto

xaviermelo@gcp.pt

Maria Helena Santa Clara Pombo Rodrigues

Investigadora do Projeto

santaclara@fmh.ulisboa.pt

CONSENTIMENTO INFORMADO

Modelo para Participantes

1. No âmbito do estudo de investigação: Efeito de diferentes regimes de exercício aeróbio no aumento da aptidão física em pessoas com dificuldade intelectual e de desenvolvimento (DID) foi solicitada a minha participação como voluntário.
2. Fui informado de que o estudo visa avaliar a minha composição corporal, aptidão física, parâmetros cardiovasculares, qualidade de vida e função emocional e cognitiva.
3. A minha participação corresponderá à realização de um programa de exercício com a duração de 6 meses onde estão incluídas uma avaliação inicial, uma avaliação intermédia e uma avaliação final que inclui:
 - a. A medição do meu consumo máximo de oxigénio
 - b. A avaliação da minha composição corporal
 - c. A medição da minha pressão e rigidez arterial
 - d. A avaliação da minha aptidão física funcional e equilíbrio
 - e. A medição do meu nível de atividade física durante 7 dias
 - f. A avaliação da qualidade de vida e da função emocional e cognitiva
4. Eu percebo que a avaliação das técnicas acima descritas serão efetuadas por profissionais especializados em cada uma das técnicas e fui informado de algumas orientações a cumprir antes e durante as avaliações.
5. Eu entendo que no teste de avaliação cardiorrespiratória poderei sentir algum desconforto a nível cardiorrespiratório e muscular.
6. Fui informado que estas avaliações serão realizadas no Ginásio Clube Português.
7. Fui informado que o programa de exercício proporciona-me a oportunidade de realizar exercício regular personalizado e acompanhado por profissionais sem qualquer despesa associada. Ao participar neste programa irei usufruir dos benefícios associados ao exercício físico na prevenção das doenças cardiovasculares e contribuir para o avanço do conhecimento científico nesta área.
8. Eu entendo que os resultados deste estudo poderão vir a ser publicados, sendo que a minha identidade não será revelada. No sentido de manter a confidencialidade dos meus registos, o investigador do projeto irá utilizar códigos, que serão protegidos pelo acesso individualizado à base de dados resultante.
9. Estou consciente dos benefícios de que poderei usufruir, assumo os riscos envolvidos, e sei que em qualquer momento poderei retirar o meu consentimento e interromper a minha participação neste estudo, sem que daí resulte qualquer prejuízo para mim.
10. Fui informado de que não serei compensado monetariamente pela participação neste estudo.

Comentado [RP15]: 6 meses?

Comentado [RP16]: Acelerometria?

11. Eventuais questões que se me coloquem, no que diz respeito ao estudo ou à minha participação no mesmo, serão respondidas pelo investigador, antes ou depois deste meu consentimento.
12. Declaro que li a informação referida nos pontos anteriores. A natureza e a exigência do programa foram-me explicadas.
13. Fui informado que a presente investigação tem assegurada a cobertura de risco por parte do seguro desportivo do GCP.
14. Eu percebo que, em caso de lesão, se tiver alguma questão acerca dos meus direitos como participante neste estudo ou se sentir que fui colocado em risco, posso contactar o responsável pelo estudo: Prof. Dr. Xavier Melo.

Ao assinar este formulário de consentimento, eu não estou a renunciar a quaisquer direitos legais ou hipóteses de reclamação. Uma cópia deste formulário ser-me-á fornecida.

Assinatura:

Data:

Eu certifico que expliquei ao participante supracitado a natureza e o objetivo associados à participação no estudo, tendo respondido a todas as questões que me foram colocadas e testemunhado a assinatura.

Eu providenciei uma cópia deste formulário para o participante neste estudo.

Assinaturas:

Data: 16-11-2020

Xavier Melo

Maria Helena Santa Clara Pombo Rodrigues

Doutorando do Projeto

Investigadora Principal do Projeto

xaviermelo@fmh.ulisboa.pt

santaclara@fmh.ulisboa.pt

Comentado [RP17]: Esta informação não me parece estar atualizada.

CONSENTIMENTO INFORMADO
Modelo para Encarregados de Educação

1. No âmbito do estudo de investigação: Efeito de diferentes regimes de exercício aeróbio no aumento da aptidão física em pessoas com dificuldade intelectual e de desenvolvimento (DID) foi solicitada a participação do meu educando como voluntário.
2. Fui informado de que o estudo visa avaliar a composição corporal, aptidão física, parâmetros cardiovasculares, qualidade de vida e função emocional e cognitiva do meu educando.
3. A participação do meu educando corresponderá à realização de um programa de exercício com a duração de 6 meses onde estão incluídas uma avaliação inicial, uma avaliação intermédia e uma avaliação final que inclui:
 - a. A medição do consumo máximo de oxigénio
 - b. A avaliação da composição corporal
 - c. A medição da pressão e rigidez arterial
 - d. A avaliação da aptidão física funcional e equilíbrio
 - e. A medição do nível de atividade física durante 7 dias
 - f. A avaliação da qualidade de vida e da função emocional e cognitiva
4. Eu percebo que a avaliação das técnicas acima descritas serão efetuadas por profissionais especializados em cada uma das técnicas e fui informado de algumas orientações a cumprir antes e durante as avaliações pelo meu educando.
5. Eu entendo que no teste de avaliação cardiorrespiratória o meu educando poderá sentir algum desconforto a nível cardiorrespiratório e muscular.
6. Fui informado que estas avaliações serão realizadas no Ginásio Clube Português.
7. Fui informado que o programa de exercício proporcionará ao meu educando a oportunidade de realizar exercício regular personalizado e acompanhado por profissionais sem qualquer despesa associada. Ao participar neste programa irá usufruir dos benefícios associados ao exercício físico na prevenção das doenças cardiovasculares e contribuir para o avanço do conhecimento científico nesta área.
8. Eu entendo que os resultados deste estudo poderão vir a ser publicados, sendo que a identidade do meu educando não será revelada. No sentido de manter a confidencialidade dos registos, o investigador do projeto irá utilizar códigos, que serão protegidos pelo acesso individualizado à base de dados resultante.
9. Estou consciente dos benefícios de que o meu educando poderá usufruir, assumo os riscos envolvidos, e sei que em qualquer momento poderei retirar o meu consentimento e interromper a participação do meu educando neste estudo, sem que daí resulte qualquer prejuízo para mim ou para o meu educando.

10. Fui informado que nem eu nem o meu educando seremos compensados monetariamente pela participação neste estudo.
11. Eventuais questões que se me coloquem, no que diz respeito ao estudo ou à participação do meu educando no mesmo, serão respondidas pelo investigador antes ou depois deste meu consentimento.
12. Declaro que li a informação referida nos pontos anteriores. A natureza e a exigência do programa foram-me explicadas.
13. Fui informado que a presente investigação tem assegurada a cobertura de risco por parte do seguro desportivo do GCP.
14. Eu percebo que, em caso de lesão, se tiver alguma questão acerca dos meus direitos como participante neste estudo ou se sentir que o meu educando foi colocado em risco, posso contactar o responsável pelo estudo: Prof. Dr. Xavier Melo.

Ao assinar este formulário de consentimento, eu não estou a renunciar a quaisquer direitos legais ou hipóteses de reclamação. Uma cópia deste formulário ser-me-á fornecida.

Assinatura:

Data:

Eu certifico que expliquei ao encarregado de educação supracitado a natureza e o objetivo associados à participação no estudo, tendo respondido a todas as questões que me foram colocadas e testemunhado a assinatura.

Eu providenciei uma cópia deste formulário para o encarregado de educação neste estudo.

Assinaturas:

Data: 16-11-2020

Xavier Melo

Maria Helena Santa Clara Pombo Rodrigues

Doutorando do Projeto

Investigadora Principal do Projeto

Comentado [RP18]: Esta informação não me parece estar atualizada.

xaviermelo@fmh.ulisboa.pt

santaclara@fmh.ulisboa.pt

ANEXO 2: EXERCÍCIOS REALIZADOS NA INTERVENÇÃO DOMICILIÁRIA

Fase 1 do treino aeróbio do grupo SIT

Exercícios da fase 1 do treino aeróbio do grupo SIT

 <i>Jumping Jacks</i>	 <i>Stand box</i>
 <i>Deslocamento lateral c/ toque no chão</i>	 <i>Joelhos altos</i>
 <i>Half Burpee</i>	

Fase 1 do treino aeróbio do grupo MICT

Exercícios da fase 1 do treino aeróbio do grupo MICT



Jumping Jacks com baixo impacto



Stand Box



*Deslocamento lateral c/ toque no chão
lento*



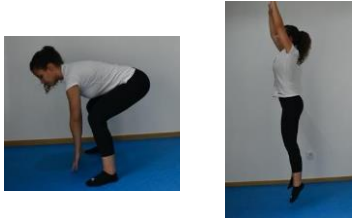
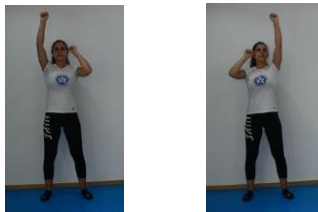
Joelhos altos lento



Half Burpee sem salto

Fase 2 e 3 do treino aeróbio do grupo SIT

Exercícios da fase 2 e 3 do treino aeróbio do grupo SIT

 <i>Jumping Jacks</i>	 Stand Box
 <i>Deslocamento lateral c/ toque no chão</i>	 <i>Joelhos altos</i>
	

<i>Half Burpee</i>	<i>Murros em cima</i>
 <i>Jumping Jacks no plano sagital</i>	

Fase 2 e 3 do treino aeróbio do grupo MICT

Exercícios da fase 2 e 3 do treino aeróbio do grupo MICT

 <i>Jumping Jacks de baixo impacto</i>	 <i>Stand Box lento</i>
	

Deslocamento lateral c/ toque no chão lento	Joelhos altos lento
 <i>Half Burpee sem salto</i>	 Murros em gancho

Fase 1 do treino de equilíbrio

Exercícios da fase 1 do treino de equilíbrio

 1 Perna Esquerda	 1 Perna Direita
 Flexão plantar dinâmica	 Flexão dorsal dinâmica



Tandem para a frente

Fase 2 do treino de equilíbrio

Exercícios da fase 2 do treino de equilíbrio



1 Perna Direita em Relógio (frente, lado, trás)



1 Perna Esquerda em Relógio (frente, lado, trás)



Flexão plantar estática



Flexão dorsal estática



Tandem para a frente e de costas

Fase 3 do treino de equilíbrio

Exercícios da fase 3 do treino de equilíbrio



1 Perna Direita de olhos fechados



1 Perna Esquerda de olhos fechados



Flexão plantar estática c/ abdução do membro superior



Flexão dorsal estática



Tandem para a frente e de costas

Fase 1, 2 e 3 do treino de resistência

Exercícios do treino de Resistência



Agachamento c/ cadeira



Remada c/ cadeira



Flexão do antebraço sentado



Tríceps francês



Extensão do ombro



Flexão lateral

ANEXO 3: CRONOGRAMA DE INSCRIÇÃO, INTERVENÇÃO E AVALIAÇÕES PARA A DURAÇÃO DO ESTUDO

PERÍODO DO ESTUDO					
	Inscrição	Alocação	Pos-alocação		
			Home-Based		Reavaliações
LINHA DO TEMPO	<i>nov/21</i>	<i>dez/20</i>	<i>jan/21</i>	<i>mar/21</i>	<i>1-2 semanas após intervenção</i>
			<i>M1</i>	<i>M2</i>	
INSCRIÇÃO					
Elegibilidade	X				
Consentimento Informado	X				
PAR-Q+	X				
Demografia			X		
Reuniões Online	X				

Randomização		X			
INTERVENÇÕES					
<i>SIT</i>			X	X	
<i>MICT</i>			X	X	
ASSESSMENTS					
<i>Antropometria/ Composição corporal</i>		X			X
<i>Rigidez Arterial</i>		X			X
<i>Capacidade cardiorrespiratória</i>		X			X
<i>Pressão arterial central e periférica</i>		X			X
REPORTS					X

